

audio ne l'est que lorsque le générateur AF est validé. Le réglage de cette dernière est par ailleurs le même que celui décrit au paragraphe "FREQUENCE AF".

La source externe de modulation doit présenter un niveau minimum de 3 V eff/600 Ω pour permettre de moduler la porteuse sur toute la gamme de déviation choisie. La sensibilité FM est d'environ 1 V eff pour 1 KHz, 10 KHz ou 100 KHz de déviation selon la gamme sélectionnée, celle de phase étant d'environ 1 V eff pour 100°.

En modulation de fréquence avec couplage continu et lorsque le générateur AF est inhibé, le décalage de la porteuse qui résulte de l'introduction d'une composante continue sur l'entrée modulante, est pris en compte dans l'affichage par le fréquencemètre. La résolution est respectivement de 1 Hz, 10 Hz et 100 Hz pour les gammes ± 3 KHz, ± 30 KHz et ± 300 KHz. Si le rythme de modulation est supérieur à 30 Hz, l'affichage correspond à la valeur moyenne ou fluctue en moyennant la fréquence instantanée sur une période de 0,25 seconde.

Le niveau du signal modulant appliqué ne peut excéder 10 V crête sous peine de détériorer le circuit aval.

LECTURE DE LA MODULATION

Le réglage de la déviation FM ou ΦM s'effectue par action sur le bouton "DEVIATION CRETE" et contrôle sur le galvanomètre. La lecture de la modulation est à faire sur l'échelle désignée par l'un des deux indicateurs "1 ou 0.3" placés à gauche du galvanomètre. Pour autoriser une lecture directe de la déviation FM ou ΦM , la commutation des échelles est automatique et a lieu à environ 1 KHz, 10 KHz ou 100 KHz suivant la gamme sélectionnée en FM et 100° en ΦM .

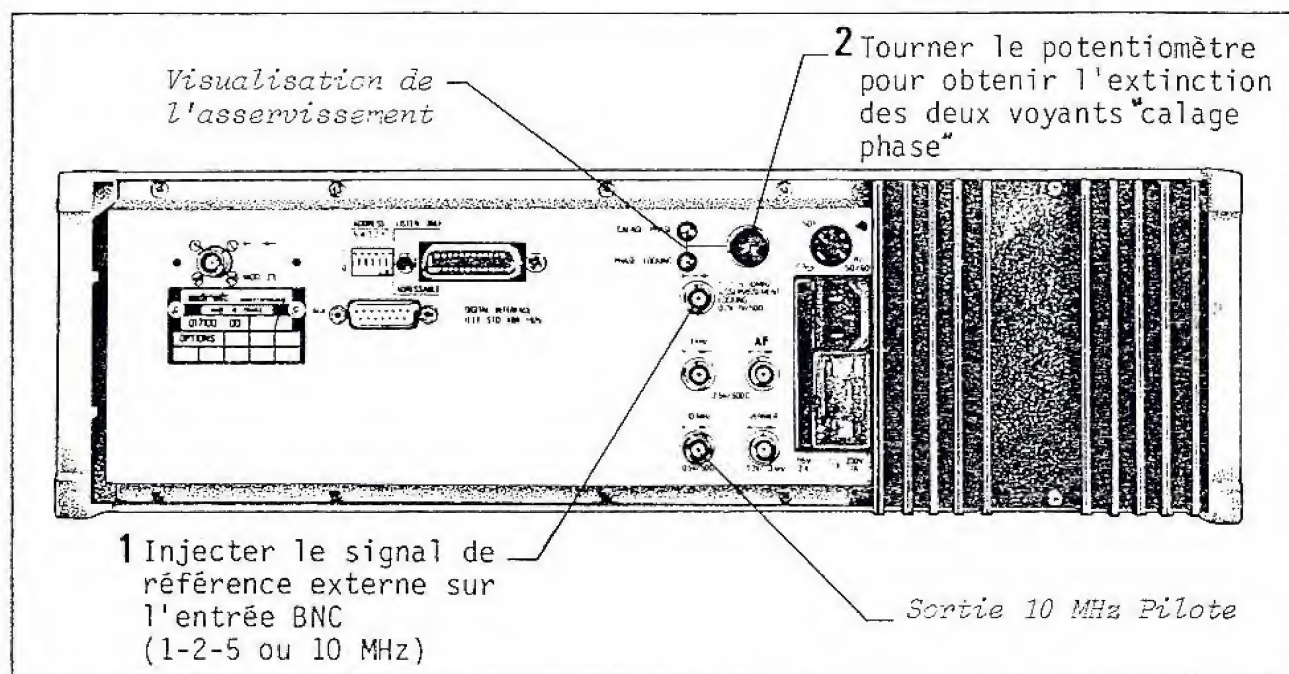
INHIBITION DE LA MODULATION FM OU ΦM .

L'inhibition est obtenue soit en allumant le voyant "0" à l'aide du commutateur de sélection de la source modulante, soit en allumant le voyant "CW" au moyen du commutateur de sélection du MODE RF.

MODULATIONS SIMULTANÉES.

L'instrument permet de moduler le signal de sortie simultanément en amplitude et en fréquence ou en amplitude et en phase sans restriction de mode. Les sources modulantes internes, 1 KHz ou fréquence AF, peuvent être utilisées pour l'une ou l'autre des modulations ou pour les deux.

ASSERVISSEMENT DU PILOTE



REGLAGE

Le signal externe de référence appliqué à l'arrière du générateur doit présenter un niveau compris entre 0,2 et 1 V eff/50 Ω . Dès l'extinction des deux voyants de calage, le pilote interne est asservi en phase sur la référence extérieure qui confère ainsi à l'instrument sa propre stabilité.

Cependant la précision de la source externe doit être meilleure que $\pm 1.10^{-6}$ pour ne pas entraîner une instabilité de fréquence signalée par un signe moins (-) clignotant sur l'affichage. Le phénomène engendré résulte du fait que le pilote interne haute stabilité s'asservit sur la source externe à une fréquence trop éloignée de la valeur nominale et que l'oscillateur haute pureté spectrale ne peut suivre.

La fréquence du pilote interne est délivrée sur une prise BNC sous un niveau de 0,5 V eff/50 Ω .

DESCRIPTION DES COMMANDES RELATIVES A LA VERSION STANDARD

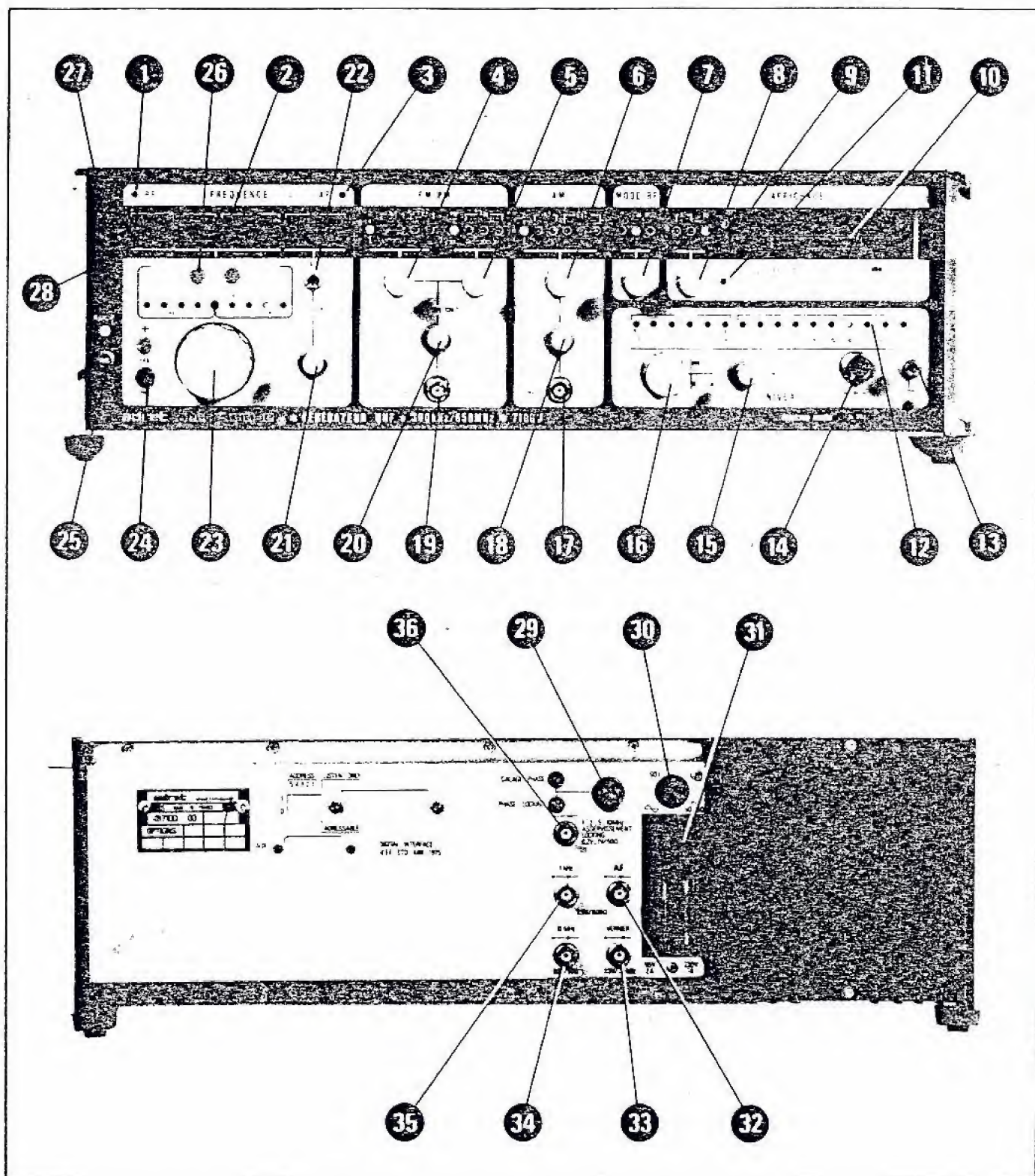


FIGURE 3 - 4 : LOCALISATION des commandes de la VERSION DE BASE

DESCRIPTION DES COMMANDES RELATIVES AUX OPTIONS

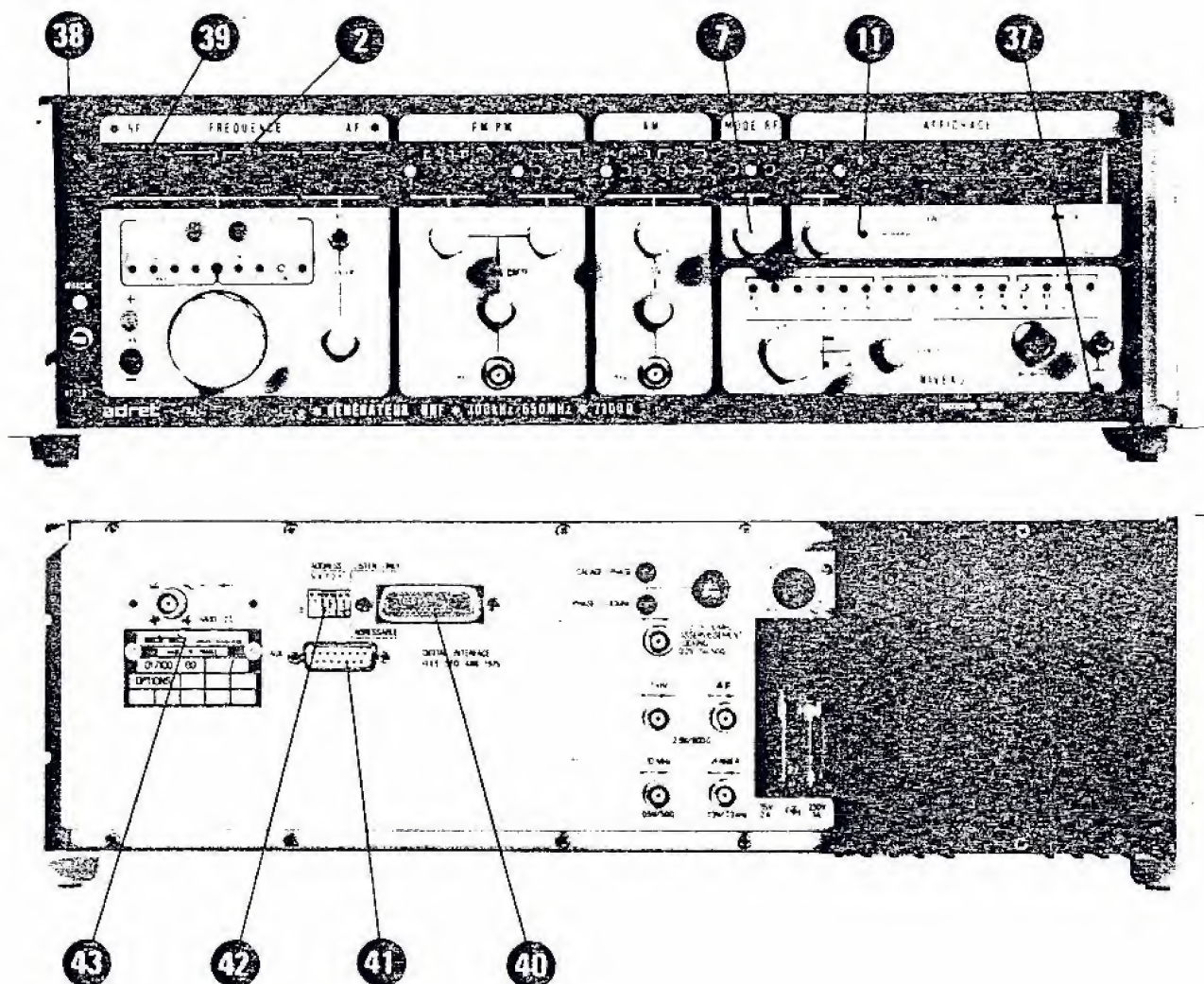


Figure 3-5 : LOCALISATION DES COMMANDES RELATIVES AUX OPTIONS.

OPTION 002 : DISJONCTEUR ELECTRONIQUE

37 ALARME DE DISJONCTION signalant la validation du circuit de protection contre la réinjection d'une puissance inverse HF.

OPTION 003 : DOUBLEUR DE FREQUENCE

2 AFFICHAGE DIRECT de la fréquence délivrée, la résolution atteignant 1 Hz à l'aide du VERNIER

11 INDICATEUR DE SURCHARGE visualisant le dépassement de la puissance crête maximum autorisée (+ 13 dBm)

OPTIONS 004 et 005 : PROGRAMMATION IEEE

40 CONNECTEUR 24 BROCHES de raccordement au bus IEEE (Norme IEEE-488 de 1975).

42 ADRESSAGE DU 7100 par un nombre compris entre 0 et 30 sélectionné en code binaire par 5 commutateurs (1-2-3-4-5). Ce numéro d'identification est pris en compte lorsque le 6ème commutateur LISTEN ONLY/ADRESSABLE est sur la position "0" (bas).

En position LISTEN/ONLY (1 ou vers le haut) le 7100 reçoit indifféremment toutes les données délivrées par le contrôleur.

41 CONNECTEUR 15 BROCHES destiné à la programmation de circuits périphériques. Sortie d'un octet correspondant à un nombre décimal programmé, compris entre 00 et 99.

"0" : 0,45 V maximum
courant maximum absorbé de + 8 mA.

"1" : 2,4 V minimum
courant maximum fourni de - 2,6 mA.

38 VISUALISATION DU MODE PROGRAMME

OPTION 006 : MODULATION PAR IMPULSIONS

7 VALIDATION DU MODE DE FONCTIONNEMENT, en positionnant le commutateur sur la position extrême droite. Le voyant MOD se colore en vert pour visualiser la validation du modulateur.

43 ENTREE DES IMPULSIONS DE COMMANDE sur une impédance de 600 Ω . La fréquence de récurrence pour une constance de niveau inchangée, varie de 10 Hz à 200 KHz, le niveau de l'impulsion devant atteindre 4 V minimum.

OPTION 010 EXTENSION DE LA FREQUENCE A 100 KHz.

39 ALLUMAGE PERMANENT DU SIGNE(-) lorsque la fréquence de sortie est inférieure à 300 KHz. Cette indication prévient l'utilisateur de la dégradation de certaines caractéristiques.

L'affichage d'un signe moins (-) clignotant correspond à une ALARME qui indique :

- le déverrouillage d'une boucle de synthèse
- l'absence ou la non conformité du signal modulant en modulation par impulsions.
- l'ouverture de la boucle de régulation, soit en cas d'un TOS excessif de la charge, soit en cas de panne des circuits d'amplification du générateur.

7100 COMPLETE PAR SES OPTIONS

Huit options peuvent compléter le générateur pour donner à l'ensemble constitué la configuration la plus appropriée à l'utilisation envisagée. Toutes les options sont parfaitement compatibles entre elles et leur incorporation demande pour certaines d'adjoindre des commandes supplémentaires aux faces avant et arrière de l'instrument. Les pages III-27 et III - 28 donnent la description et la localisation de ces dernières en permettant également d'identifier l'une d'elles au niveau des paragraphes traités dans les pages qui suivent.

PROTECTION DES CIRCUITS DE SORTIE

OPTION 001 : PILOTE HAUTE STABILITE

L'incorporation de cette option dans le générateur permet de disposer de signaux très stables, puisque référencés à une source interne thermostatée de haute stabilité ; le vieillissement à long terme, du pilote à quartz, est de 5.10^{-9} /jour après 3 mois de fonctionnement continu.

La fréquence "pilote" de 10 MHz, disponible sur la prise BNC située sur le panneau arrière de l'instrument, peut être utilisée pour asservir tout autre matériel sur la référence interne du générateur.

OPTION 002 : DISJONCTEUR ELECTRONIQUE

Cette option n'entraînant aucune modification dans les circuits internes, les commandes et les réglages restent inchangés. Par contre les caractéristiques de constance de niveau et de taux d'onde stationnaire subissent une légère incidence.

Le dispositif électronique garanti contre toutes réinjections de puissance HF pouvant atteindre 50 Watts, est réglé pour déclencher à + 25 dBm. Si le niveau du signal parasite réinjecté dépasse le seuil de déclenchement, le disjoncteur isole l'atténuateur et l'amplificateur de la prise de sortie. Un voyant rouge 37 placé sur le panneau avant et utilisé comme alarme visuelle, s'allume pour avertir l'utilisateur d'un arrêt momentané de l'exploitation du générateur.

L'anomalie de fonctionnement est également décelée par le microprocesseur qui provoque le clignotement du signe (-) sur l'affichage 2 pour montrer la prise en compte du défaut. En mode distance, lorsque l'appareil est équipé des options de programmation un signal d'interruption SRQ est envoyé au calculateur pour arrêter le programme en cours. Dès la disparition de la cause de disjonction, le dispositif de protection se réarme automatiquement pour permettre de replacer le générateur dans les conditions normales d'utilisation. Le voyant d'alarme 34 s'éteint et le clignotement de l'affichage disparaît.

NOTA : Le déclenchement du disjoncteur peut avoir lieu si la sortie du générateur n'est pas chargée (TOS).

EXTENSION DE LA GAMME DE FREQUENCE

OPTION 003 : EXTENSION A 1300 MHz

Les réglages de la fréquence, du niveau de sortie et des types de modulation restent les mêmes que ceux de la version de base.

Cependant l'utilisation de la gamme doublée dont la commutation est obtenue automatiquement limite le niveau maximum de sortie à + 13 dBm/50 Ω et interdit l'utilisation du pas 12,5 KHz correspondant à l'espacement de l'un des pas de canaux normalisés.

OPTION 010 : EXTENSION A 100 KHz

La limite inférieure de la bande de fréquence de l'instrument est ramené à 100 KHz, cependant un signe moins (-) permanent apparaît sur l'affichage pour rappeler que certaines caractéristiques subissent une altération lorsque la fréquence de sortie est plus petite que 300 KHz.

APPLICATIONS EN RADIO-NAVIGATION CIVILE ET MILITAIRE.

OPTION 006 : MODULATION PAR IMPULSIONS.

Le modulateur d'impulsions permet, sous la commande d'un signal convenable, de générer des impulsions d'un signal HF de largeur et de temps d'établissement et de coupure réglables.

Le principe utilisé conserve à l'instrument toutes ses possibilités de réglage de niveau ainsi que la qualité de régulation. Par contre la gamme de fréquence ne débute qu'à 10 MHz avec une légère dégradation de la constance de niveau.

- a) Découvrir la figure de la page III -27 du manuel pour obtenir la localisation des commandes relatives à l'option.
- b) Afficher la fréquence et régler le niveau de sortie suivant la procédure donnée à partir de la page III - 19. L'option 006 étant obligatoirement associée au doubleur de fréquence nécessite de respecter les modifications d'utilisation et les limitations inhérentes à l'extension à 1300 MHz (voir ci-avant). D'une manière générale la fréquence minimale d'exploitation est de 10 MHz et le niveau maximum de sortie de + 13 dBm/50 Ω .

- c) Valider le modulateur d'impulsions en positionnant le commutateur **7** sur la position extrême droite. Le voyant "MOD" se colore en vert.

Raccorder le générateur d'impulsions au 7100 pour établir le fonctionnement de la boucle de régulation, car en l'absence du signal modulant celle-ci ne fonctionne pas et le voyant moins (-) de l'affichage clignote après quelques secondes.

La validation de ce mode entraîne obligatoirement des modulations d'amplitude et fréquence ou phase.

Si l'utilisation envisagée ne nécessite pas l'emploi de modulations simultanées, il est indispensable d'inhiber ces fonctions au moyen des boutons **3** et **6** (voir page III - 26).

- d) Injecter sur la prise **43** le signal rectangulaire de modulation, l'impédance du circuit d'entrée étant de 600 Ω .

- Fréquence de récurrence : 10 Hz à 200 KHz pour une constance de niveau inchangée
200 KHz à 2,5 MHz avec une constance de niveau dégradée de + 1 dB.
- Niveau de l'impulsion : 0 à 4 V minimum, les seuils de transmission se situant à + 0,4 V et + 3,5 V
- Largeur minimum : 200 ns.

Le réglage des temps de montée et de descente des impulsions HF peut être réalisé par l'ajustement de la pente du signal modulant, car le niveau du signal HF est proportionnel à celui du signal de commande entre 10 % et 90 % de l'amplitude du seuil supérieur (+ 3,5 V).

La modulation du signal RF s'effectue donc avec un affaiblissement important du signal pour un niveau "0" (+ 0,4 V) et une transmission intégrale pour un niveau "1" (+ 3,5 V), le temps de commutation pouvant atteindre respectivement 30 ns et 20 ns.

- e) Le niveau de sortie indiqué par le galvanomètre (en RF) reste valable lorsque le niveau "1" est appliqué et correspond à la puissance crête en cours de modulation.

Par contre, en l'absence du signal de commande, le signal RF est inhibé et la boucle de régulation ne fonctionne plus.

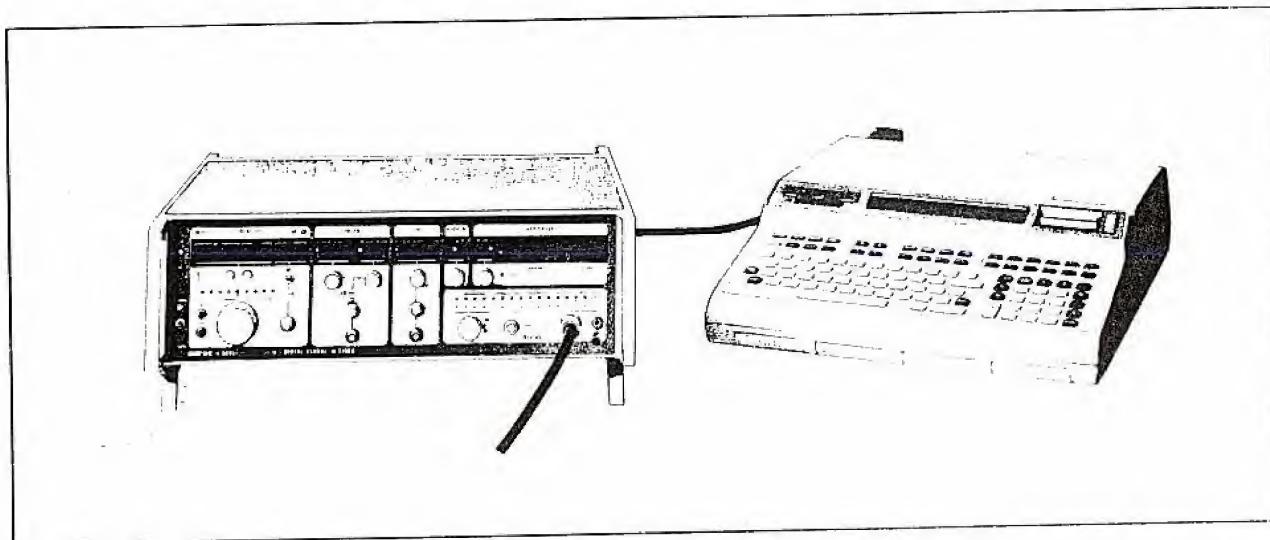
- f) Le signal RF peut-être rétabli en revenant d'une position en arrière sur le commutateur "MODE RF". La coloration du voyant "MOD" passe du vert au rouge.

- g) Compatibilités des modulations.

Il est possible d'effectuer simultanément une modulation par impulsions et une modulation d'amplitude, ce qui revient à moduler l'amplitude crête des impulsions HF. La modulation de fréquence ou de phase est également utilisable avec la modulation par impulsions.

AUTOMATISATION DES COMMANDES

OPTIONS 004 ET 005 : PROGRAMMATION IEEE



La programmation obtenue par bus IEEE correspond à la norme IEEE-488 de 1975 et s'effectue très simplement :

- par l'emploi d'un LANGAGE CLAIR et d'un FORMAT LIBRE
- en utilisant le PREFIXE MNEMONIQUE correspondant à chaque fonction du Panneau AVANT
- en faisant suivre ce préfixe de chiffres qui déterminent soit une valeur pour la fréquence, le niveau de sortie et le réglage des modulations, soit une sélection parmi les commandes en modulations AM, FM et ϕ M (source modulante, couplage, gamme de déviation).

La programmation de l'instrument est réalisée à partir du panneau ARRIERE, à l'aide des options 004 et 005 dont le détail est donné par la figure 3-6. L'option 005 ne peut équiper que les appareils pourvus de l'option 004.

D'autre part, toutes les fonctions de l'appareil sont programmables, exceptée la COMMUTATION du GALVANOMETRE qui est toujours réalisée par le commutateur local. L'affichage du panneau AVANT reste validé pour permettre la vérification des données de COMMANDE.

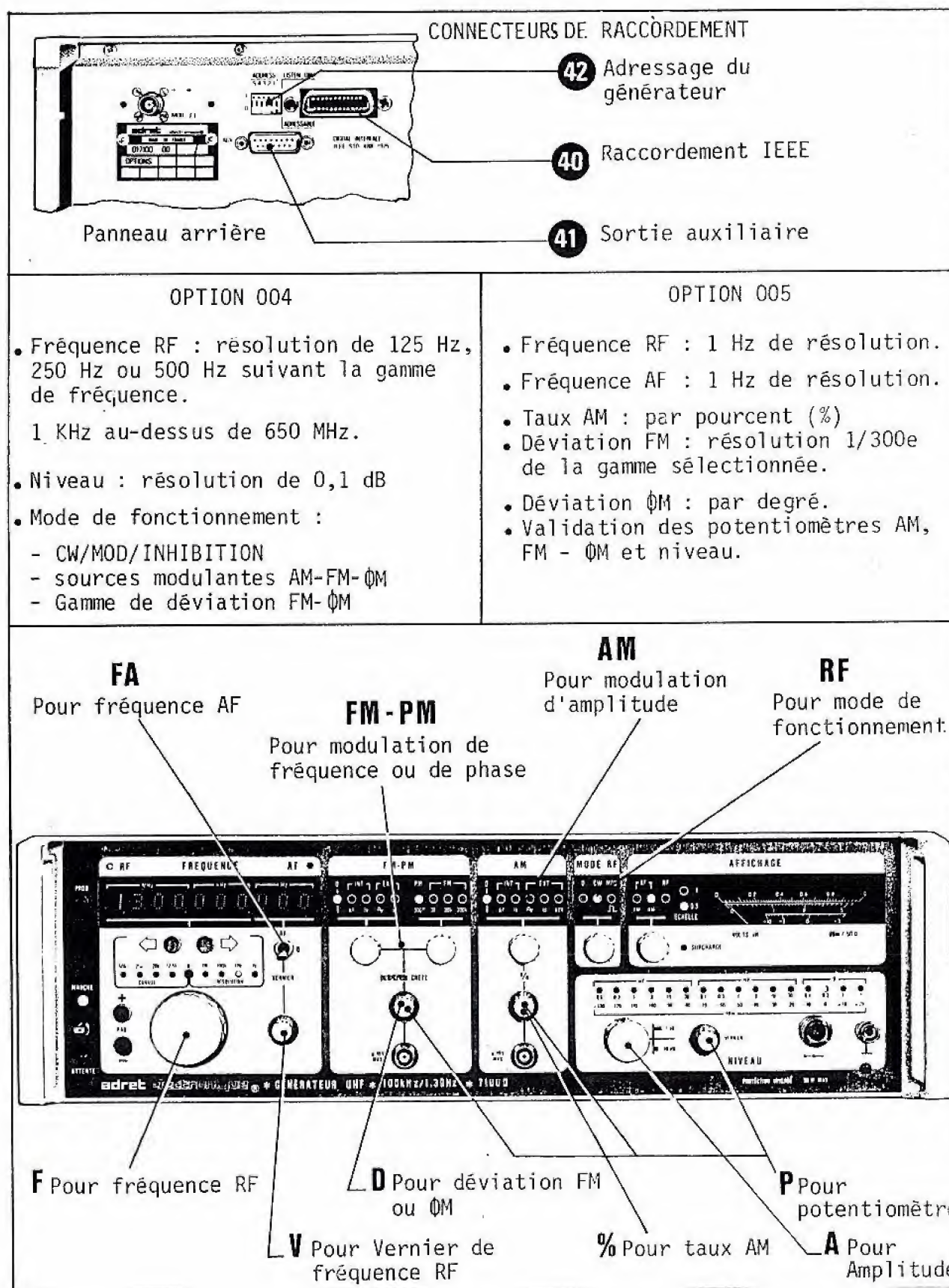
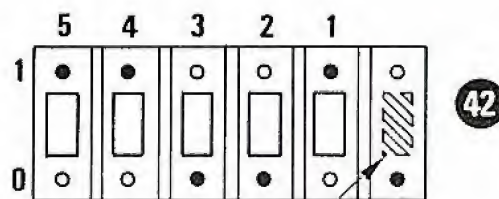


FIGURE 3 - 6 : DESCRIPTION DES OPTIONS DE PROGRAMMATION

ADRESSAGE DU 7100

- a) Positionner l'inverseur LISTEN ONLY/ADRESSABLE du commutateur **42** sur "0" (ADRESSABLE).

NOTA : Les appareils des séries antérieures à B7 ne sont pas programmables sans être commutés en distance, c'est-à-dire sans avoir été adressés une fois (conformément à la norme). Le mode LISTEN ONLY fait qu'ils ne sont plus désadressables. A partir de la série B7, tous les appareils sont programmables en fréquence seulement, lorsqu'ils fonctionnent en mode local et que la position LISTEN ONLY est sélectionnée. La programmation des autres paramètres est obtenue en adressant les instruments pour les passer en "distance".

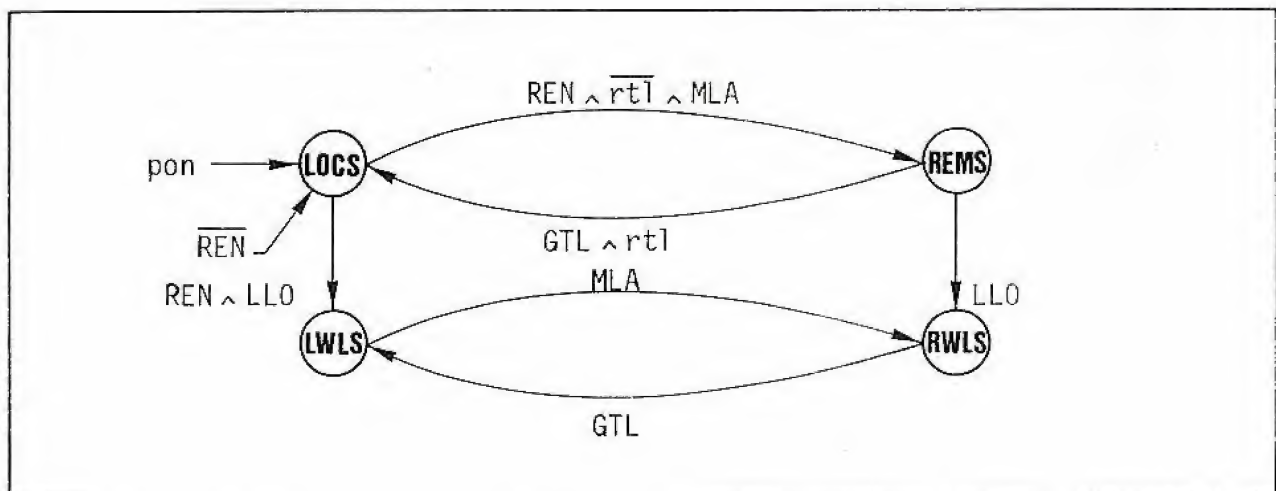


LISTEN ONLY/ADRESSABLE

- b) Positionner les inverseurs 1 à 5 du commutateur **42** sur "1 ou 0" en accord avec le chiffre binaire correspondant à l'adresse décimale choisie (comprise entre 0 et 30).
c) Raccorder le contrôleur à l'instrument par l'intermédiaire du connecteur 24 broches **40**.

PROGRAMMATION DES MODES LOCAL ET DISTANCE

Le 7100 remplit les conditions RL2 de la norme IEEE-488 qui stipule que le mode programmé peut être LOCAL ou DISTANCE avec la possibilité de verrouiller le fonctionnement de l'instrument. La fonction RL2 est schématisée par le diagramme simplifié ci-après accompagné de sa table mnémonique.



MESSAGES DE COMMANDE

pon = mise sous tension/power on
rtl = retour local manuel/return to local
REN = valid. distance/remote enable
LLO = verrouillage du local/local lock out
GTL = retour en local/go to local
MLA = adressage/my listen address.

MODES

LOCS = local sans verrouillage/local state
LWLS = local avec verrouillage/local with lockout state
REMS = distance sans verrouillage/remote state
RWLS = distance avec verrouillage/remote with lockout state.

NOTA : La commande (rtl) est donnée par la position fugitive de l'inverseur MARCHE/ATTENTE de l'instrument.

Dès le raccordement du contrôleur au connecteur **40** du panneau ARRIERE et lorsque le bus IEEE est actif (ligne REN à 0 Volt), l'interrupteur **25** ne peut plus mettre l'appareil en ATTENTE, que le mode d'utilisation soit local ou distance.

a) Passage en DISTANCE.

Le mode DISTANCE est obtenu dès le premier adressage en LISTENER (écoute) de l'appareil à condition que la ligne REN soit active (REN = 0 V).

b) Retour en LOCAL avec ou sans VERROUILLAGE (local lockout)

Lorsque l'appareil est en distance (adressé en LISTENER), le retour en mode local s'effectue soit par ordre du calculateur (GTL - go to local), soit par commande manuelle à partir de l'inverseur **25** (position fugitive) du 7100

Cette commande manuelle peut être inhibée par le contrôleur par l'envoi de l'ordre "LLO (local lockout)". Seul le calculateur peut donner par la suite l'ordre du retour en local. Le verrouillage est interrompu lorsque le bus revient au repos (ligne REN passive à 1).

Exemple de programmation.

L'exemple donné ci-après correspond à l'utilisation d'un contrôleur HP 9825

MODE D'UTILISA- TION INITIAL	MODE D'UTILISA- TION PROGRAMME LOCAL SANS VERROUILLAGE	DISTANCE SANS VERROUILLAGE	LOCAL AVEC VERROUILLAGE	DISTANCE AVEC VERROUILLAGE
LOCAL sans VERROUILLAGE		rem 7xx	1107	*
DISTANCE sans VERROUILLAGE	1c17 ou 1c17xx ou manuel		*	1107
LOCAL avec VERROUILLAGE	1c17	*		rem7xx ou wrt7xx
DISTANCE avec VERROUILLAGE	1c17	*	1c17xx (mais pas manuel)	
* Impossibilité de réalisation xx Adresse du 7100				

ETAT DES COMMANDES LORS DU PASSAGE DISTANCE

A la mise sous tension et au premier passage en mode Distance, l'appareil voit ses principales fonctions prendre les états suivants :

- Les affichages de la fréquence (F), de l'amplitude (A), du mode de fonctionnement (RF), des modulations FM et AM restent ceux réalisés en mode LOCAL
- Le VERNIER de fréquence est inhibé (V0) ou validé (V2).
- La commande des POTENTIOMETRES est validée (P1) (taux AM, déviation FM-ØM et vernier de niveau).

Lors du retour en mode local, la fréquence et l'amplitude correspondent toujours à la valeur programmée. Les modulations AM, FM, le mode de fonctionnement (RF) et le vernier de fréquence (V) correspondent aux commandes locales réalisées avant le passage en mode Distance.

PROGRAMMATION DES PARAMETRES

La programmation des différents paramètres s'effectue toujours en code ASCII, leur prise en compte par le générateur ayant lieu à la réception soit d'un point d'interrogation, soit de l'ordre GROUPE EXECUTE TRIGGER, soit d'un retour chariot généralement transmis automatiquement.

MODE DE FONCTIONNEMENT

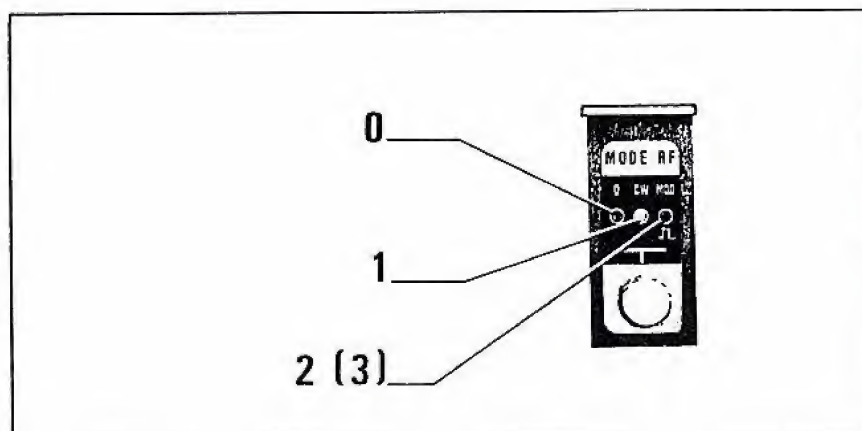
- a) Programmer le PREFIXE MNEMONIQUE "RF" suivi d'un chiffre compris entre 0 et 3. correspondant au mode désiré.

"RF0" : Inhibition

"RF1" : CW

"RF2" : MOD (AM et FM ou ϕ M)

"RF3" : MODULATION PAR IMPULSIONS



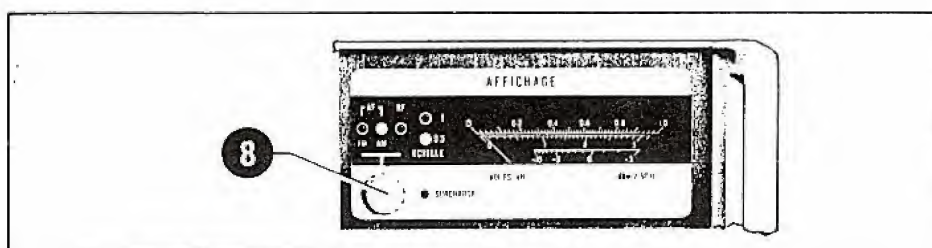
FREQUENCE RF - (100 KHz à 1300 MHz).

- a) Avec l'option 004, programmer le PREFIXE MNEMONIQUE "F ou f", suivi en format libre de la fréquence exprimée en Hertz. La résolution correspondant à la gamme est indiquée dans tableau ci-dessous :

Gamme de Fréquence	OPTION 004 résolution
0 à 81,25 MHz	500 Hz
80 à 162,5 MHz	125 Hz
160 à 325 MHz	250 Hz
320 à 650 MHz	500 Hz
640 à 1300 MHz	1 KHz

NOTA : Toute fréquence programmée non multiple de l'un des pas de résolution est *ARRONDIE* par défaut.

- b) Avec les options 004 et 005, la résolution peut être portée au Hertz si la commande VERNIER de fréquence est programmée (V1). se reporter au paragraphe correspondant ci-après.
- c) L'affichage **2** indique la fréquence de sortie qui correspond à la fréquence programmée ou à celle arrondie par défaut, lorsque le générateur AF n'est pas utilisé.
Dans le cas où le générateur AF est validé, l'affichage de la fréquence RF sur le panneau avant est obtenu en positionnant le commutateur **8** sur RF.



FREQUENCE AF

La fréquence AF ne peut être programmée que si le générateur est équipé des options 004 et 005.

- a) Programmer le PREFIXE MNEMONIQUE "V3" pour valider la commande à distance du générateur AF.
- b) Programmer le PREFIXE MNEMONIQUE "FA" suivi, en format libre, de la fréquence exprimée en Hertz. En mode programmé, le passage des gammes de fréquence et de la résolution correspondante est automatique.
- c) La valeur de la fréquence délivrée peut être contrôlée à partir de l'affichage du panneau avant, en positionnant le commutateur sur AF.
- d) Programmer le PREFIXE MNEMONIQUE "V4" pour valider la commande manuelle du générateur AF, puis FA suivi d'une fréquence quelconque à l'intérieur de la gamme choisie pour valider celle-ci.
- e) Programmer le PREFIXE MNEMONIQUE "V0" pour inhiber le générateur AF.

NOTA : La programmation du générateur AF exclut celles du vernier de fréquence et de la modulation FM avec couplage continu.

VERNIER DE FREQUENCE RF

- a) Programmer le préfixe "V" ou "v" suivi du chiffre 0, 1 ou 2 qui indique respectivement que le vernier est inhibé, commandé à distance ou réglé manuellement.

"V0" : VERNIER INHIBE. La résolution de la fréquence RF de sortie est de 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz ou 1 KHz (voir paragraphe FREQUENCE RF). Seul le décalage de fréquence, introduit en FM par l'injection d'une composante continue sur l'entrée modulante, peut s'ajouter ou se retrancher à la fréquence affichée.

"V1" : VERNIER PROGRAMME procurant 1 Hz de résolution pour l'obtention de la fréquence RF de sortie.

Cette commande incompatible avec la commande FM continue (F41, F42 ou F43) ne peut être programmée que si l'instrument est équipé de l'option 005.

La programmation, par inadvertance, des paramètres "V1" et "FM41", "FM42" ou "FM43" entraîne, comme le montre le tableau ci-dessous, une modification des données de sortie. L'équivalence de sortie est en fait, fonction de l'ordre de programmation des deux paramètres.

Ordre de programmation des paramètres	Equivalent à :
FM41V1	FM31V1
FM42V1	FM32V1
FM43V1	FM33V1
V1FM41	VOFM41
V1FM42	VOFM42
V1FM43	VOFM43

"V2" : VERNIER MANUEL et commande analogique du panneau arrière validés. La modulation de fréquence avec couplage continu est autorisée.

La fréquence de sortie peut donc être également affinée par une commande analogique délivrée sur la prise **33** du panneau arrière. La somme des variations de fréquence issues du vernier manuel, de la commande analogique arrière et éventuellement de la modulation de fréquence avec couplage continu, ne doit pas excéder ± 3 KHz.

AMPLITUDE

- a) Programmer le PREFIXE MNEMONIQUE "A ou a" suivi, en format libre, du niveau exprimé en dBm. Pour les niveaux inférieurs à 0 dBm (224 mV eff), faire précéder la valeur du niveau par le signe moins (-).

Exemples : "A18" : + 18 dBm
 "a-135.8" : - 135,8 dBm
 "A-4.63 e 1" : - 46,3 dBm

NOTA : La résolution de 0,1 dB n'est obtenue que si la commande des POTENTIOMETRES est inhibée (voir paragraphe correspondant, page III - 43).

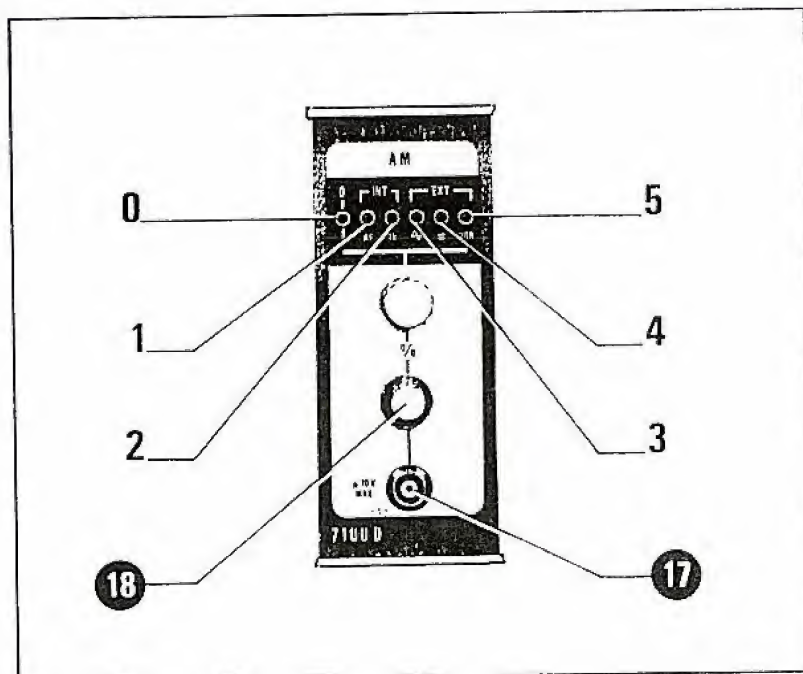
- b) Le contrôle du niveau peut être réalisé sur le galvanomètre 10 après avoir allumé le voyant RF par le commutateur 8
- c) Le voyant SURCHARGE 11 visualise le dépassement de la puissance crête maximum autorisée :
 - + 20 dBm en gamme directe
 - + 13 dBm en gamme doublée.

MODULATION D'AMPLITUDE

- a) Programmer le PREFIXE MNEMONIQUE " AM ou am" suivi d'un chiffre compris entre 0 et 5 correspondant au mode de modulation désiré :

"AM0" : Fonction inhibée
 "AM1" : AM par générateur AF interne
 "AM2" : AM par BF interne de 1 KHz
 "AM3" : AM par couplage externe
 "AM4" : AM par couplage externe
 "AM5" : VOR en externe.

NOTA : En AM avec couplage continu, la composante continue agit sur le niveau et modifie ainsi la programmation de ce dernier. La valeur affichée sur le galvanomètre correspond dans ce cas au niveau réel moyen.



AM à PARTIR DE L'OPTION 004

L'instrument équipé seulement de l'option 004 ne permet pas d'utiliser le générateur AF comme source de modulation interne.

- a) En modulation par source interne (1 KHz), le taux AM est de 100 % lorsque la commande des potentiomètres est inhibée (P0). Voir paragraphe correspondant, page III-43.
- b) Le taux AM est réglable par le potentiomètre **18** et le galvanomètre **10** lorsque la commande des potentiomètres est validée (P1).
- c) En modulation par source externe, injecter le signal modulant sur le connecteur **17**. Le taux AM est réglable par le potentiomètre **18** et le galvanomètre **10** lorsque la commande des POTENTIOMETRES est validée (P1). Dans le cas contraire, le taux AM ne peut être réglé que par un générateur programmable extérieur, avec un niveau d'entrée de 200 mV eff pour 100 % de modulation.
- d) Le voyant SURCHARGE **11** indique le dépassement de la puissance crête de sortie maximum autorisée. Diminuer le taux de modulation AM ou le niveau de sortie lorsque le voyant est allumé.

AM à PARTIR DES OPTIONS 004 ET 005

La modulation d'amplitude est réalisée à partir soit de l'une des deux sources internes, 1 KHz ou générateur AF, soit de la source externe avec couplage continu ou alternatif.

- a) Déterminer le taux AM en programmant le PRÉFIXE MNEMONIQUE "%" suivi d'un nombre compris entre 0 et 100 (résolution 1 %). La tension du signal modulant injectée sur l'entrée **17** doit être calibrée à 1 V eff/600 Ω .

*NOTA : La programmation du taux AM ne peut être réalisée que si la commande des POTENTIOMETRES est inhibée (voir paragraphe correspondant, (page III - 43)). Dans le cas contraire, le réglage du taux AM se fait par le potentiomètre **18**, la sensibilité d'entrée revenant à 200mVeff pour 100 % de modulation.*

- b) La lecture du taux AM peut être effectuée sur le galvanomètre **10** le voyant **11** indiquant un éventuel dépassement de la puissance crête maximum de sortie autorisée.

MODULATION DE FREQUENCE OU DE PHASE

FREQUENCE . Programmer le PRÉFIXE MNEMONIQUE "FM ou fm" suivi de 2 chiffres correspondant au mode de modulation et à la déviation choisis.

"FM1x" : FM par générateur AF interne

"FM2x" : FM par BF interne de 1 KHz

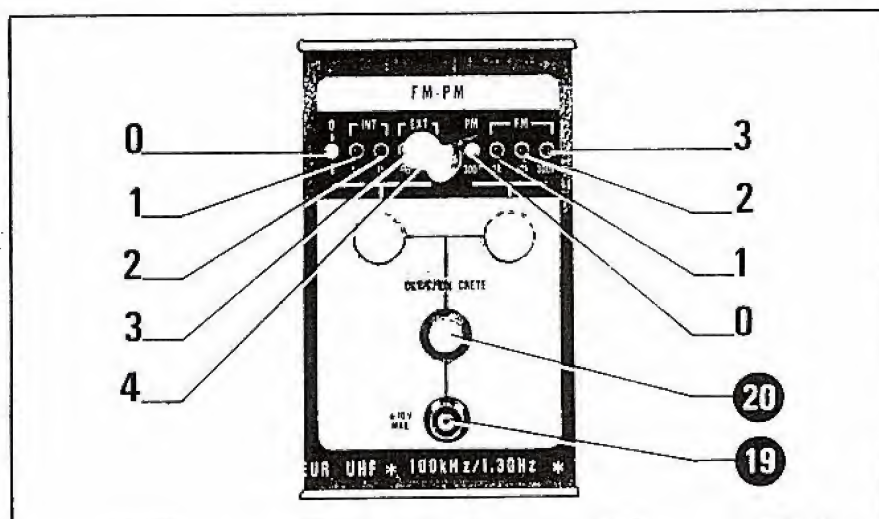
"FM3x" : FM par couplage = externe

"FM4x" : FM par couplage = externe

1 : pour ± 3 KHz de déviation

(X)=2 : pour ± 30 KHz de déviation

3 : pour ± 300 KHz de déviation



NOTA : En modulation FM avec couplage continu, le VERNIER de fréquence ne peut pas être programmé (V1) et vice-versa.
(Voir paragraphe VERNIER, page III - 38.

PHASE : Programmer le préfixe MNEMONIQUE Φ M ou pm" suivi d'un chiffre correspondant au mode de modulation.

"PM1" : Φ M par générateur AF interne

"PM2" : Φ M par BF interne de 1 KHz

"PM3" : Φ M par couplage =externe

"PM4" : Φ M par couplage = externe

NOTA : La modulation de phase peut être aussi obtenue en programmant le préfixe mnémonique "FM ou fm" suivi de 2 chiffres, le second étant toujours 0.

FM OU Φ M à PARTIR DE L'OPTION 004

L'instrument équipé seulement de l'option 004 ne permet pas d'utiliser le générateur AF comme source de modulation interne.

- En modulation par source interne (1 KHz), la déviation FM ou Φ M est maxima lorsque la commande des POTENTIOMETRES est inhibée (P0). Voir paragraphe correspondant, page III - 43.
- La déviation FM ou Φ M est réglable par le potentiomètre 20 et le galvanomètre 10 lorsque la commande des POTENTIOMETRES est validée (P1).

- c) En modulation par source externe, injecter le signal modulant sur le connecteur **19**. La déviation FM ou ΦM est réglable par le potentiomètre **20** et le galvanomètre **10** lorsque la commande des POTENTIOMETRES est validée (P1). Dans le cas contraire, le réglage s'effectue par un générateur programmable extérieur avec un niveau d'entrée de ± 3 V eff pour la pleine déviation FM ou ΦM .

*NOTA : En modulation de fréquence avec couplage continu, le décalage de la porteuse résultant de l'introduction d'une composante continue sur l'entrée **19** est pris en compte dans l'affichage par le fréquencemètre. Si le rythme de modulation est supérieur à 30 Hz, l'affichage correspond à la valeur moyenne ou fluctue en moyennant la fréquence instantanée sur une période de 0,25 seconde.*

FM: OU ΦM a PARTIR DES OPTIONS 004 ET 005

La modulation de fréquence ou de phase est réalisée à partir soit de l'une des deux sources internes, 1 KHz ou générateur AF, soit de la source externe avec couplage continu ou alternatif.

- Déterminer la déviation FM en programmant le PRÉFIXE MNEMONIQUE "D" suivi de la sensibilité de déviation égale ou multiple du pas correspondant au 1/300ème de la gamme programmée (± 3 K, ± 30 K ou ± 300 K).
- Déterminer la déviation ΦM en programmant le PRÉFIXE MNEMONIQUE "D" suivi d'un nombre compris entre 0 et 300 (résolution 1°).
- Dans les deux cas, la tension du signal modulant injecté sur l'entrée **19** doit être calibrée à 3 V eff/600 Ω .

NOTA : La programmation de la déviation FM ou ΦM ne peut être réalisée que si la commande des POTENTIOMETRES est inhibée (voir paragraphe correspondant ci-après).

Exemples :

FM par couplage externe "FM33 D60" } ORDRE
 ± 300 KHz de déviation maxima
 60 KHz de déviation programmée

ΦM par BF interne de 1 KHz "PM2 D45" } ORDRE
 45° de déviation programmée

COMMANDE DES POTENTIOMETRES **20**, **18**, et **15**.

Le réglage des modulations et du niveau de sortie s'effectue différemment selon que l'instrument est équipé ou pas de l'option complémentaire 005.

Pour les appareils munis uniquement de l'option 004, le réglage du taux AM et de la déviation FM ou ΦM ne peut se faire qu'à l'aide d'un générateur extérieur programmable. Les entrées de modulation sont alors calibrées à :

AM : 200 mV eff/600 Ω pour 100 % de taux.
FM : 3 V eff/600 Ω pour + 3 KHz, + 30 KHz ou \pm 300 KHz de déviation
 ΦM : 3 V eff/600 Ω pour 300° de déviation

Le niveau de sortie programmé est obtenu avec une résolution de 0,1 dB.

*NOTA : La prise de sortie auxiliaire **36** qui délivre des signaux BCD (2 chiffres significatifs) à partir des informations véhiculées par le BUS peut être mise à profit pour programmer le générateur BF de modulation.*

Sur les appareils équipés des options 004 et 005, la commande manuelle des potentiomètres de taux AM, de déviation FM ou ΦM et de niveau de sortie peut être inhibée ou validée à partir du calculateur externe.

Programmer le PRÉFIXE MNEMONIQUE "P" suivi du chiffre 0 ou 1 pour inhiber ou valider l'action des 3 potentiomètres.

"P0" INHIBITION DES TROIS POTENTIOMETRES

Lorsque les trois potentiomètres sont inhibés, le réglage des paramètres peut s'effectuer à l'aide du calculateur avec une résolution de 1 % en modulation AM, 1° en modulation ΦM , 1/300e de la gamme de déviation sélectionnée en modulation FM et 0,1 dB pour le niveau de sortie.

Pour ce faire les entrées de modulation doivent être calibrées de la même manière que celles des appareils munis uniquement de l'option 004.

"P1" : VALIDATION DES TROIS POTENTIOMETRES

La résolution du niveau de sortie est de 1 dB et les commandes programmées de taux AM (%) et de déviation FM - ΦM (D) sont inhibées.

VALIDATION DES OPTIONS

DOUBLEUR DE FREQUENCE (OPTION 003)

L'incorporation de cette option ne modifie pas la procédure de programmation des différents paramètres, seul le niveau maximum de sortie est limité à + 13 dBm.

MODULATION PAR IMPULSIONS (OPTION 006)

a) Valider la fonction en programmant le PRÉFIXE MNEMONIQUE "RF3".

b) Programmer la fréquence et le niveau de sortie suivant les indica-

tions données par les pages III-37 à III-40 ,sachant que la fréquence ne peut descendre en dessous de 10 MHz.

- c) La validation de ce mode entraîne obligatoirement ceux de la modulation d'amplitude et de la modulation de fréquence ou de phase. Si l'utilisation envisagée ne nécessite pas l'emploi de modulations simultanées, il est indispensable d'inhiber ces fonctions en programmant les préfixes mnémoniques "AMO et FMO".
- d) Se reporter aux exemples donnés à partir de la page III-46 :

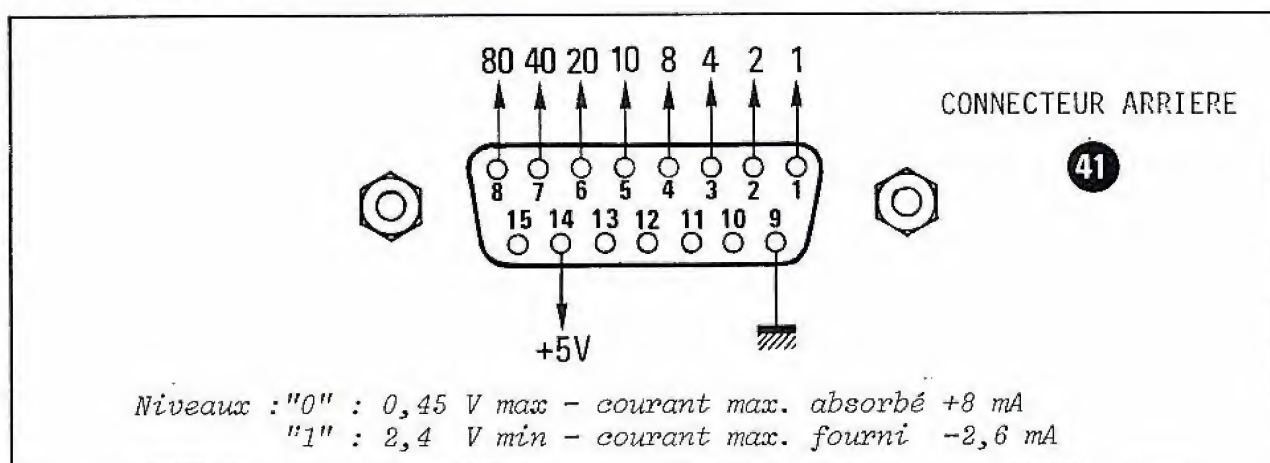
EXTENSION DE FREQUENCE A 100 KHz (OPTION 010).

La procédure de programmation de la fréquence est identique à celle détaillée de la page III-37 et III-38.

SORTIE AUXILIAIRE

- a) Programmer le PREFIXE MNEMONIQUE "X ou x" suivi de 2 chiffres compris entre 00 et 99. Le nombre BCD correspondant est délivré sur le connecteur **41** du panneau ARRIERE.

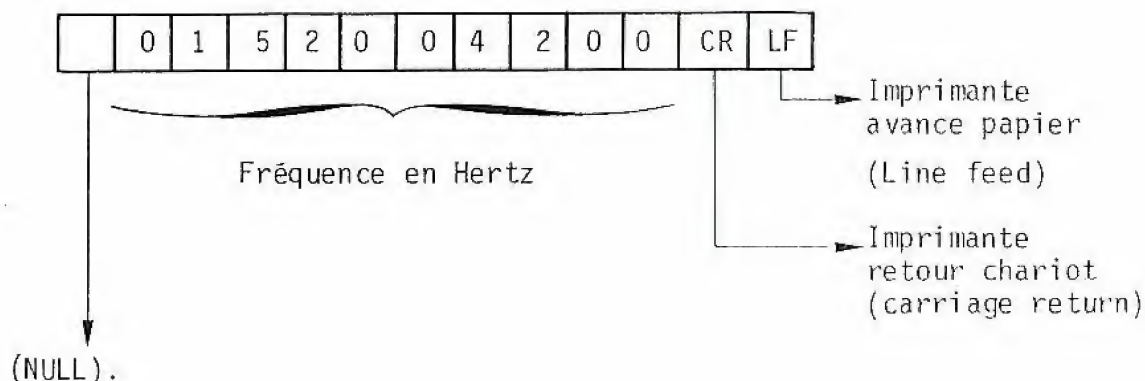
La figure ci-dessous donne les "poids" BCD de sortie en fonction du brochage du connecteur



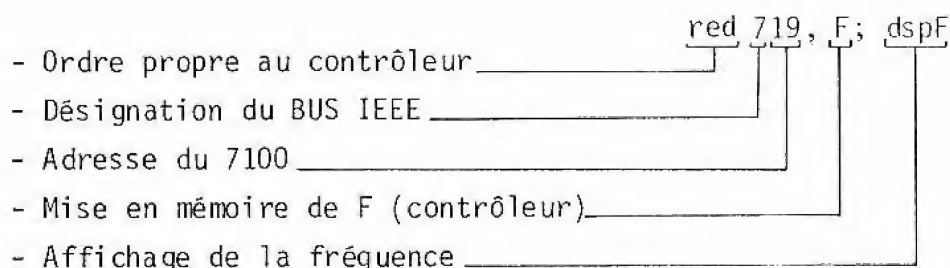
FONCTION "REPONDEUR" (TALKER)

L'appareil programmé en LOCAL ou en DISTANCE répond lorsqu'il est adressé en "TALKER" par la valeur de la fréquence affichée qui tient compte de la variation issue du vernier, de la commande analogique arrière, de la modulation FM avec couplage continu et éventuellement de l'arrondi de fréquence en programmation.

La réponse faite au contrôleur se présente sous la forme d'un message de 13 caractères ASCII selon le format suivant :



Soit, par exemple, à programmer la fonction "TALKER" à partir du contrôleur HP 9825. L'adressage est le suivant :



MODELES DE PROGRAMMATION

Les exemples donnés montrent la manière de programmer les instructions de commande, sans pour cela être exhaustif quant à l'ordre de programmation et le choix du format libre. Ils pourront servir, éventuellement, de guides lors des premières utilisations de l'appareil.

Tous les exemples traités utilisent pour faciliter la compréhension, le contrôleur HP 9825 comme source de programmation. Toutefois, l'emploi de cet appareil n'est absolument pas restrictif, le générateur pouvant être programmé à partir d'autres modèles.

SORTIE D'UNE ONDE ENTRETENUE PURE

Les paramètres à déterminer sont :

- "F" pour fréquence
- "V" pour vernier de fréquence
- "RF" pour mode de fonctionnement
- "A" pour niveau de sortie

"p" pour potentiomètres.

Par exemple, soit à délivrer un signal dont la fréquence et le niveau sont respectivement de 458,736273 MHz et - 28,3 dBm.

OPTION 004

a) Programmer :

- wrt 719, "F458736273 V0 RF1 A-28.3"
- Ordre de sortie du calculateur _____
 - Désignation du BUS IEE _____
 - Adresse du 7100 _____
 - Fréquence : 458,736 MHz (arrondie par défaut) _____
 - Vernier : inhibé _____
 - Mode : CW _____
 - Amplitude : - 28,3 dBm _____

NOTA : - Le 7100 ne tient pas compte des chiffres placés après une virgule ou un espace.
 - La fréquence n'étant pas multiple de la résolution (voir page III - 37) est arrondie par défaut.
 - La commande des POTENTIOMETRES n'étant pas programmée correspond à P1.

b) Pour modifier les paramètres V et A, Programmer :

- wrt 719, "A12 V2"
- Amplitude : + 12 dBm _____
 - Vernier : Commande manuelle _____
validée

NOTA : En programmant "V2" la fréquence de sortie peut être également affinée par une commande analogique délivrée sur le connecteur **33** du panneau ARRIERE.

OPTIONS 004 ET 005

a) Programmer :

wrt719,"F458736273 V0 RF1 A-28.3 P0"

• Fréquence : 458,736 MHz

• Vernier : inhibé

• Mode : CW

• Amplitude : - 28.3 dBm

• Potentiomètres : inhibés

b) Pour modifier les paramètres V, P, A et F programmer :

wrt719,"V1 A12.8 P1 F458736273"

• Vernier : programmé (résolution 1 Hz)

• Amplitude : + 12 dBm

• Potentiomètres : validés

• Fréquence : 458,736273 MHz

NOTA : - La fréquence de sortie correspond à celle programmée car le vernier est utilisé en mode programmé procurant ainsi une résolution de 1 Hz.

- L'appareil délivre un niveau de sortie de + 12 dBm plus ou moins la valeur correspondant à la position du vernier 15

- La validation du potentiomètre 15 supprime la programmation des pas de 0,1 dB.

SORTIE D'UNE ONDE MODULEE

Les paramètres à déterminer sont :

"F" pour fréquence

"V" pour Vernier

"FM ou PM" pour modulation de fréquence ou de phase

"AM" pour modulation d'amplitude

"RF" pour mode de fonctionnement

"P" pour potentiomètres.

"A" pour niveau de sortie

"%" pour taux de modulation

"D" pour déviation FM ou Φ M (Spécifiques à l'option 005)

Par exemple, soit à moduler un signal dont la fréquence est de 350,245750 MHz et le niveau de 10,7 dBm.

OPTION 004 - MODULATION AM.

Programmer :

wrt719, "F35024.5750 e4 V0 AM3 RF2 A10.7 P0"

- Fréquence : 350,245500 MHz (arrondie par défaut)
- Vernier : inhibé
- Source modulante : externe
- Mode : Modulé
- Niveau : 10,7 dBm
- Potentiomètres : inhibé

NOTA : - La fréquence n'étant pas multiple de la résolution est arrondie par défaut.
 - Le 7100 ne tient pas compte des chiffres placés après une virgule ou un espace.
 - Le réglage du taux de modulation s'effectue par un générateur extérieur.

OPTION 004 - MODULATION FM

Programmer :

wrt719, "F350.245750 e6 V2 FM42 AM0 RF2 A10.7 P0"

- Fréquence : 350,245500 MHz (arrondie par défaut)
- Vernier : commande manuelle validée
- Modulation FM : source = externe
 ± 30 KHz de déviation
- Source modulante AM : inhibée
- Mode : modulé
- Niveau : 10,7 dBm
- Potentiomètres : inhibés

NOTA : - La fréquence programmée n'étant pas multiple de la résolution est arrondie par défaut.
 - En programmant "V2" la fréquence de sortie peut être également affinée par une commande analogique délivrée sur le connecteur **33** du panneau ARRIERE.
 - La modulation simultanée AM-FM est réalisable en programmant les 2 paramètres.
 - Le réglage de la déviation FM s'effectue par un générateur extérieur.

OPTION 004 - MODULATION ϕ M

Programmer :

wrt719, "RF2 V0.PM3 F350245.750e3 A10.7 P0"

- Mode : modulé _____
- Vernier : inhibé _____
- Source modulante \approx externe _____
- Fréquence : 350,245500 MHz (arrondie par défaut) _____
- Niveau : + 10,7 dBm _____
- Potentiomètres : inhibés _____

NOTA : - Le réglage de la déviation s'effectue par un générateur extérieur.

- La modulation simultanée AM- ϕ M est réalizable en programmant les 2 paramètres.

- La fréquence programmée n'étant pas multiple de la résolution est arrondie par défaut.

OPTIONS 004 ET 005 - MODULATION AM

Programmer :

wrt719, "F35024.5750e4 V1 AM3 RF2 A10.7 P0 % 55"

- Fréquence : 350,245750 MHz _____
- Vernier : programmé (résolution 1 Hz) _____
- Source modulante : \approx externe _____
- Mode : modulé _____
- Niveau : + 10,7 dBm _____
- Potentiomètres : inhibés _____
- Taux AM : 55 % _____

NOTA : - La fréquence de sortie correspond à celle programmée car le vernier est utilisé en mode programmé procurant ainsi une résolution de 1 Hz.

- Le taux de modulation AM et la résolution de 0,1 dB du niveau peuvent être programmés car les potentiomètres sont inhibés.

OPTIONS 004 ET 005 - MODULATION FM

Programmer :

```
wrt719, "V0 RF2 A10.7 FM33 P1 F3.50245750e8"
```

- Vernier : inhibé _____
- Mode : modulé _____
- Niveau : + 10 dBm _____
- Modulation FM : source = externe
 déviation ± 300 KHz _____
- Potentiomètres : validés _____
- Fréquence : 350,245500 MHz _____

NOTA : - Du fait de la validation des potentiomètres, le niveau ne peut avoir qu'une résolution de 1 dB.

- La fréquence de sortie est arrondie par défaut.
- La modulation simultanée AM-FM est réalisable en programmant les 2 paramètres.

OPTIONS 004 ET 005 - MODULATION 0M

Programmer :

wrt719, "PM4_A10.7_V1_F350245750_P0_D150_RF2,"

- Source modulante : = externe
- Niveau : + 10.7 dBm
- Vernier : programmé
- Fréquence : 350,245750 MHz
- Potentiomètres : inhibés
- Déviation PM : 150°
- Mode : modulé

NOTA : - La modulation simultanée AM-PM est réalisable en programmant les 2 paramètres.

SORTIE D'UNE ONDE MODULEE PAR IMPULSIONS DANS LA GAMME 650 A 1300 MHz

Les paramètres à déterminer sont :

- "F" pour fréquence
 "V" pour vernier de fréquence
 "RF" pour mode de fonctionnement
 "A" pour niveau de sortie
 "P" pour potentiomètres
 "AM" pour modulation d'amplitude
 "FM ou PM" pour modulation de fréquence ou de phase
 "%" pour taux de modulation AM] Spécifiques à l'option 005 dans le cas
 "D" pour déviation FM ou PM] de modulations simultanées.

Soit par exemple à délivrer un signal dont la fréquence et le niveau sont respectivement de 1030,687 MHz et + 3,5 dBm.

OPTION 004

Programmer :

wrt 719, "F1030.687e6 V0 A3.5 P1 RF3"

- Fréquence : 1030,687 MHz _____
- Vernier : inhibé _____
- Amplitude : + 3 dBm _____
- Potentiomètres : validés _____
- Mode : toutes modulations _____

NOTA : - Le 7100 ne tient pas compte des chiffres placés après une virgule ou un espace.
 - La fréquence de sortie étant multiple de la résolution (1 KHz), correspond à la valeur programmée.
 - Le niveau de sortie est de + 3 dBm plus ou moins la valeur correspondant à la position du vernier **15**

OPTIONS 004 ET 005

Programmer :

wrt 719, "F10.30687e8 V0 A3.5 P0 RF3 AM2 %40"

- Fréquence : 1030,687 MHz _____
- Vernier : inhibé _____
- Amplitude : + 3,5 dBm _____
- Potentiomètres : inhibés _____
- Mode : Toutes modulations _____
- Signal modulant : 1 KHz interne _____
- Taux de modulations : 40 % _____

NOTA : - L'inhibition de la commande manuelle des potentiomètres permet d'obtenir un niveau de sortie variable au pas de 0,1 dB.

AUTO - TEST

Le défaut ou l'absence de la fréquence ou du niveau est décelé au moyen de l'auto-test incorporé dont le but est d'une part, de prévenir l'utilisateur contre les mauvaises manipulations et d'autre part, de faciliter la maintenance du générateur, en contrôlant le fonctionnement des trois boucles d'asservissement et les principaux niveaux internes.

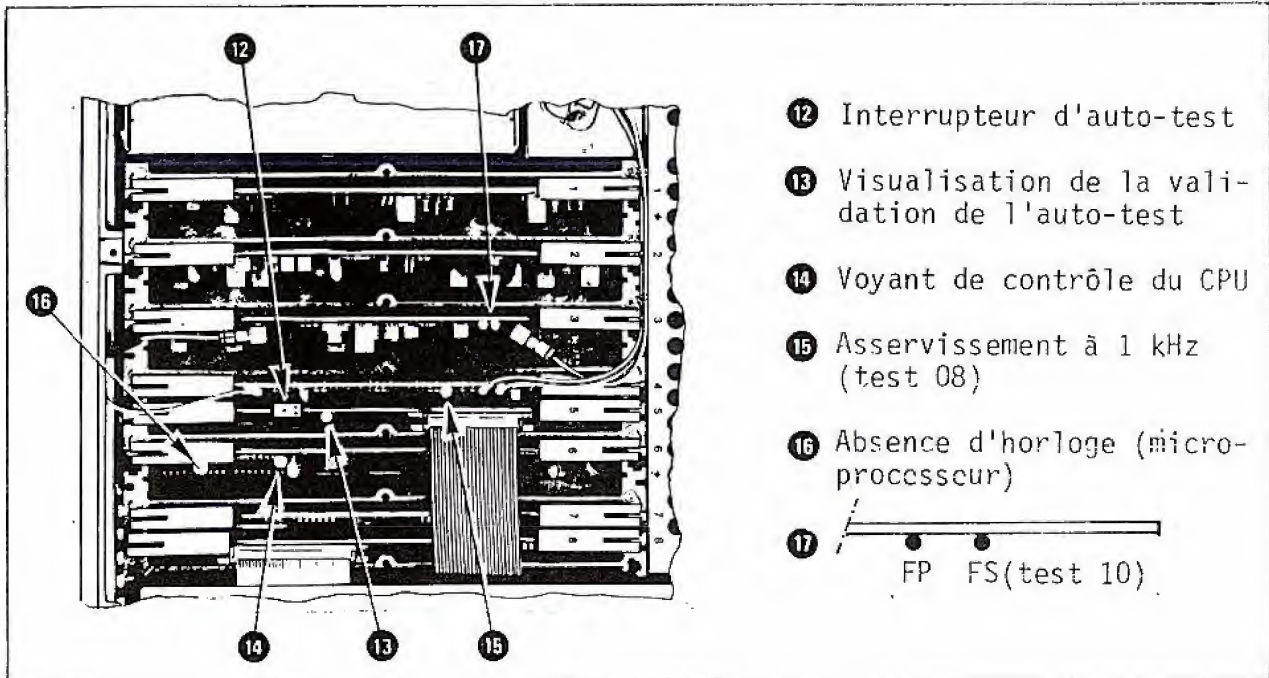
Pour cela un signe (-) permanent ou clignotant apparaît sur les forts poids de l'affichage de fréquence pour indiquer respectivement une interdiction de l'utilisation en cours et le déverrouillage de l'une des trois boucles. Pour satisfaire à ces deux conditions, le générateur 7100 remplit la fonction SR 1 de la norme IEEE 488, en émettant le signal SRQ (service request ou demande d'interruption) sur le bus lorsque l'une de ces deux conditions se produit.

D'une manière générale, le défaut de fonctionnement en fréquence ou en niveau nécessite de valider l'auto-test et de vérifier tous les points de contrôle.

La validation du dispositif d'auto-test permet de vérifier le fonctionnement interne du générateur en contrôlant le niveau de 11 points test décrits dans le tableau ci-dessous et dont la localisation est montrée sur le synoptique détaillé de l'instrument.

n° Test	Fonction	Localisation du test
00	2 MHz ou 2 MHz $\pm \epsilon$ issu du VERNIER	Comparateurs phase-fréquence
01	Sortie FP/40 (FP désigne la fréquence de l'oscillateur 300 à 670 MHz)	Pas de 10 MHz
02	Sortie 300 à 670 MHz	Pas de 10 MHz
03	Tension de régulation 1 du module VHF	Interface
04	Sortie 20 à 25 MHz	Carte interconnexions
05	Sortie FS/40 (FS désigne la fréquence de l'oscillateur 320 à 650 MHz)	VHF
06	Sortie 400 MHz	Pas de 10 MHz
07	Battement 20/25 MHz	VHF
08	Asservissement à 1 KHz de l'oscillateur 20 à 25 MHz	Compteurs
09	Battements 4 MHz	Comparateurs phase-fréquence
10	Asservissement FS/FP	Comparateurs phase-fréquence
11	Disjoncteur ouvert	Disjoncteur (option 002)

A ces douze points test sont associés 6 voyants qui complètent l'efficacité du dispositif d'auto-test en visualisant, le non asservissement du signal contrôlé par le test 08, en déterminant pour le test 10 le signal défectueux FP ou FS et en indiquant l'état de fonctionnement du microprocesseur. L'emplacement des voyants de contrôle ainsi que celui de l'interrupteur "TEST" sont repérés sur la figure ci-dessous.



Localisation des voyants de contrôle

- Le voyant "CPU" clignote pendant chaque intervention du microprocesseur la phase d'exploration étant déclenchée par toute manipulation des commandes du panneau AVANT.
- Le voyant "absence d'horloge" s'allume si le signal d'horloge de l'élément de gestion est incorrect.
- Le voyant "asservissement à 1 kHz" s'allume lorsque le test 08 est négatif.
- Les voyants "FP-FS" dans le cas où le test 10 est négatif, indiquent le signal responsable du déverrouillage de la boucle. Le voyant FS s'allume lorsque le signal issu de l'oscillateur 320/650 MHz est défectueux, par contre les deux voyants allumés correspondent à un défaut du signal en provenance de l'oscillateur 300/670 MHz.

VALIDATION DE L'AUTO-TEST

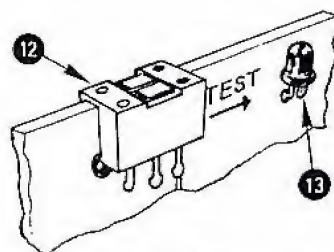
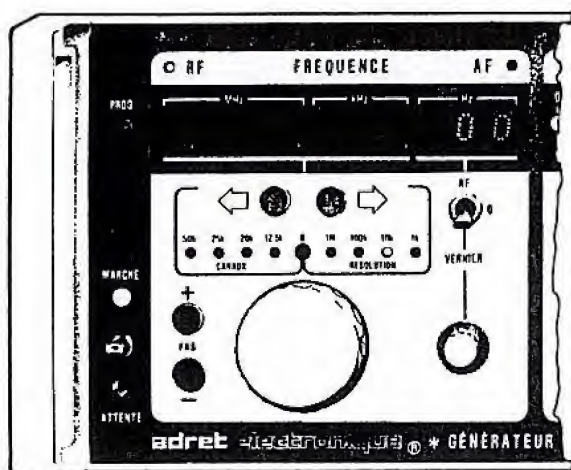
- Positionner le générateur dans la configuration de test, les paramètres à déterminer sont la fréquence, le niveau de sortie et le mode de fonctionnement.

Fréquence à 79 MHz

Niveau de sortie à + 13 dBm/50 Ω

Mode de fonctionnement sur CW

- Enlever le panneau supérieur de l'instrument ;
- Valider le dispositif d'auto-test à l'aide de l'interrupteur test 12 situé sur la carte REGISTRES.



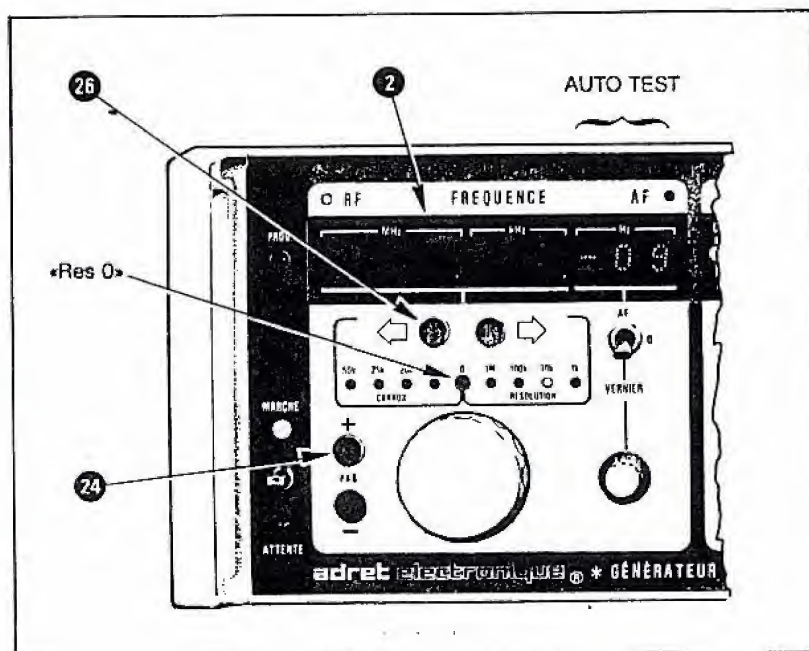
Le voyant LED 13 doit-être allumé

L'affichage du premier point testé (00) se substitue à celui de la commande VERNIER de fréquence.

Validation de l'auto-test

CONTROLE MANUEL (Mode Local)

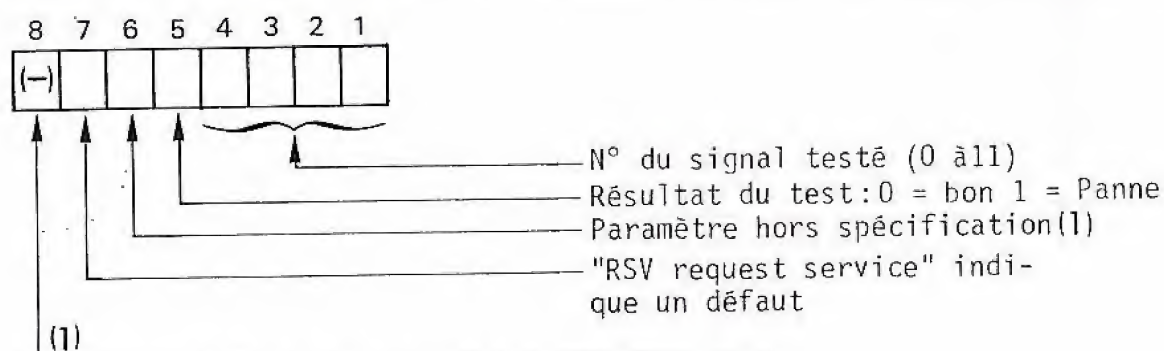
- Allumer le voyant de résolution "0" à l'aide des poussoirs 26
- Contrôler les points test 00 à 11 à l'aide des poussoirs 24. Le numéro du point testé apparaît sur les poids 10^0 et 10^1 Hz de l'affichage 2 ; le ou les niveaux non conformes sont indiqués par un signe moins (-) sur le poids 10^2 Hz
- Noter les tests négatifs, puis commuter l'inverseur "TEST" sur sa position initiale: le voyant 13 s'éteint.



CONTROLE A DISTANCE (Mode Programmé)

L'interrogation des points test se fait à partir du contrôleur connecté à l'arrière de tout générateur doté de l'option 04 ou des options 04 et 05

- Programmer sur le contrôleur le préfixe "T" suivi d'un nombre de 0 à 11 correspondant au point test à vérifier.
- Un octet d'état (status byte) est délivré au contrôleur selon le procédé de reconnaissance série (sérieal polling) le format de cet octet est le suivant :



- Déverrouillage d'un boucle d'asservissement
- Déverrouillage FS-FP (test 10)
- Niveau de sortie hors régulation (test 3) : TOS excessif ou modulation impulsionnelle hors spécifications.
- Ouverture du disjoncteur (test 11)

La lecture de l'état (sérieal polling) s'effectue sur le bit 4 de l'octet de status, le résultat étant "0" pour un contrôle positif et "1" pour marquer la défaillance du point testé.

CHAPITRE IV

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Ce chapitre donne la description simplifiée des principaux circuits d'élaboration de la fréquence en localisant les parties sur lesquelles agissent les modulations AM, FM et Φ M et le réglage du niveau de sortie.

Pour compléter l'explication du principe de l'appareil, la fin de chapitre traite du microprocesseur et de certaines options qui peuvent équiper l'instrument.

PRINCIPE GENERAL

Le générateur 7100 est un appareil qui présente la particularité de mettre en oeuvre le principe des générateurs à haute pureté spectrale, utilisant un circuit résonnant LC ou à cavité à grande surtension, ainsi que celui de la synthèse de fréquence indirecte.

Le principe simplifié du fonctionnement est donné par la figure 4-1.

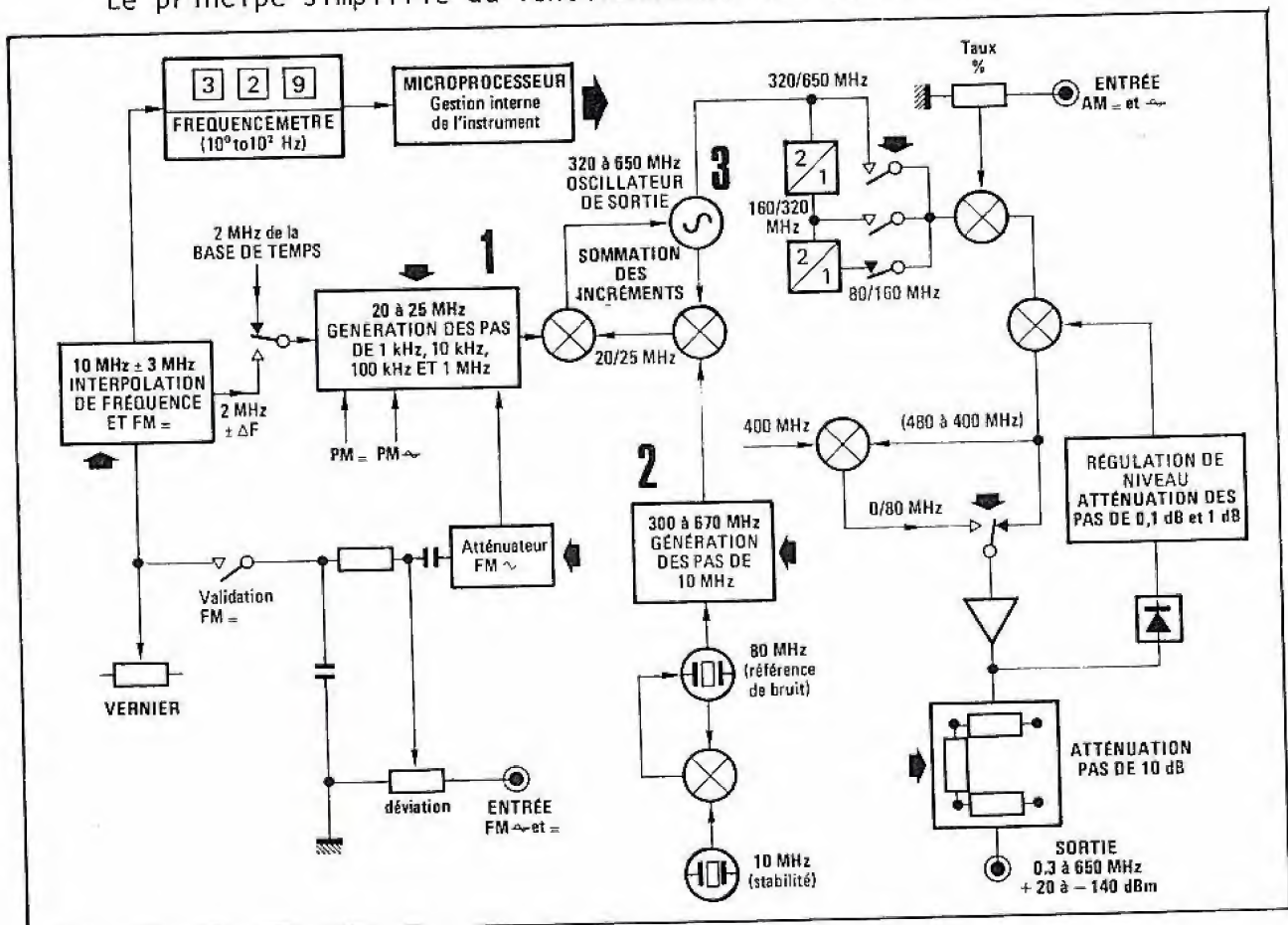


Figure 4-1 : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU 7100

1 . Un oscillateur à haute surtension, condition d'une bonne pureté spectrale du signal, assure la génération des petits pas de fréquence tandis qu'une boucle d'asservissement numérique associée autorise leur programmation, en procurant à la fréquence délivrée par l'oscillateur la précision et la stabilité de la référence à quartz.

2 . La génération des plus grands pas de fréquence fait appel à la technique de synthèse de fréquence, mais avec une technologie nouvelle basée sur l'utilisation de circuits à très faible bruit, pour réaliser les pas restant à élaborer. Ce procédé conduit ainsi, à partir d'une source de référence très pure, à l'emploi de taux de multiplication peu élevés.

3 . La fréquence de sortie issue d'un oscillateur large bande de 320 MHz à 650 MHz est obtenue à partir de 4 sous-gammes commutées automatiquement par le microprocesseur. La division par 2 ou 4 de la fréquence 320 à 650 MHz détermine les sous-gammes intermédiaires de 160 à 320 MHz et 80 à 160 MHz. La sous-gamme 0,3 à 80 MHz provient du mélange entre la fréquence de l'oscillateur qui varie dans ce cas de 400 à 480 MHz et une fréquence fixe de 400 MHz.

Le générateur 7100 est pour résumer, constitué d'un générateur libre à court terme, fonctionnant de 20 à 25 MHz et asservi à long terme sur une référence à quartz, suivi d'un synthétiseur haute pureté spectrale qui permet d'effectuer les plus grands pas et d'étendre la gamme de fréquence à 650 MHz sans détériorer la qualité spectrale de l'oscillateur 20 à 25 MHz.

ELABORATION DU SIGNAL

GENERATION DES PETITS PAS

Découvrir la page IV-6 pour obtenir le bloc diagramme du générateur.

L'oscillateur 20 à 25 MHz, dont la fréquence est en réalité obtenue par l'association d'un oscillateur de 80/100 MHz et d'un diviseur par 4 génère les petits pas de 1 KHz, 10 KHz, 100 KHz et 1 MHz.

La résolution maxima de la boucle est en réalité de 500 Hz pour permettre, toujours par l'intermédiaire du microprocesseur, d'une part de disposer du pas 12,5 KHz parmi les pas correspondant aux espacements de canaux standard et d'autre part, de conserver en sortie du générateur la même résolution sur la gamme directe et sur la gamme doublée lorsque l'appareil est doté de l'option doubleur.

L'ensemble "20 à 25 MHz" se compose de deux boucles imbriquées, les pas de fréquence se faisant par programmation d'un compteur à taux de division élevé. La boucle d'asservissement de l'oscillateur 80/100 MHz (20 à 25 MHz) a, grâce à ce compteur, une faible bande passante (5 Hz) qui permet d'effectuer la modulation FM alternative directement sur l'oscillateur. Les gammes de déviation ± 3 KHz, ± 30 KHz et ± 300 KHz obtenues par divisions analogiques, sont maintenues constantes dans toute la bande de fréquence (0,3 à 650 MHz) par l'intermédiaire de circuits correcteurs validés par le microprocesseur.

La modulation ΦM est également réalisée à partir de cet ensemble "20 à 25 MHz" en agissant sur l'oscillateur 80 à 100 MHz lors d'un couplage alternatif à l'entrée.

En modulation avec couplage continu, la composante continue est transmise par le comparateur de phase d'asservissement de manière à avoir une déviation de phase constante dans la bande de fréquence.

Il est à signaler que ce même comparateur peut, à l'aide d'un commutateur, recevoir la fréquence $2 \text{ MHz} \pm \Delta F$ délivrée par l'interpolateur et introduire dans la boucle de génération des petits pas la variation de fréquence issue de l'action du vernier du panneau AVANT.

L'excursion maxima de 5 MHz de l'oscillateur 20 à 25 MHz, étant insuffisante pour assurer la génération de tous les pas inférieurs ou égaux à 10 MHz (soit une excursion maxima de 9,999 999 MHz), entraîne un fonctionnement de celui-ci en spectre direct de 20 à 25 MHz, puis en spectre inverse de 25 à 20 MHz. Cette particularité d'utilisation liée à une commutation automatique des pas de 10 MHz, (issus de l'oscillateur 300 à 670 MHz) et au blocage de l'oscillateur 320 à 650 MHz, évite sur la sortie du générateur l'apparition de transitoires pendant un changement de fréquence.

Cependant, le fonctionnement en spectre inverse oblige à inverser ou à commuter certains circuits afin de conserver les différents paramètres dans le même sens de déviation que la fréquence 20/25 MHz. Toutes ces opérations, symbolisées sur la figure 4-1 par les flèches noires, sont effectuées automatiquement par le microprocesseur à chaque changement de mode de fonctionnement (oscillateur 32/58 MHz, comparateur, correcteurs FM, etc.).

GENERATION DES PAS DE 10 MHz

L'oscillateur large bande 300 à 670 MHz génère les pas de 10 MHz dans toute la bande de fréquence au moyen d'un comparateur à échantillonnage. Cette boucle n'assure en fait que l'asservissement fin de l'oscillateur, l'approche à la fréquence de fonctionnement s'effectuant par une première boucle validée par le microprocesseur.

L'échantillonnage est réalisé sur la fréquence issue du battement entre le 300 à 670 MHz de l'oscillateur et la fréquence délivrée en sortie du filtre accordé dont la valeur est commutée par le microprocesseur. Le 10 MHz d'échantillonnage est obtenu à partir du 80 MHz de l'oscillateur à quartz utilisé comme référence de bruit, l'oscillateur 10 MHz conférant à l'instrument, à moyen et long terme, sa stabilité.

Le microprocesseur contrôle la boucle d'élaboration des pas de 10 MHz pour l'obliger à tenir compte du mode de fonctionnement de l'oscillateur 20 à 25 MHz (progression directe ou inverse) de manière à garder une variation continue de la fréquence délivrée par l'oscillateur de sortie (320 à 650 MHz). Ce dernier compris dans la boucle de sommation des incréments est asservi au moyen de deux mélangeurs par un signal résultant de l'addition ou de la soustraction des fréquences issues des oscillateurs 20 à 25 MHz et 300 à 670 MHz.

Un exemple sur la progression de la fréquence des 3 oscillateurs est donné dans les lignes qui suivent, afin de montrer l'enchaînement des opérations nécessaires pour parvenir à une fréquence finale.

- Soit F1, F2 et F3 les signaux correspondant respectivement aux fréquences des oscillateurs 20 à 25 MHz, 300 à 670 MHz et 320 à 650 MHz et la figure 4.2 qui présente le graphique de variation de chacune d'elles.

Si la fréquence F2 de départ est par exemple de 320 MHz et que F1 varie de 20 à 25 MHz, l'oscillateur de sortie progresse de 340 à 345 MHz. L'asservissement dans ce cas est effectué sur le battement additif entre F1 et F2.

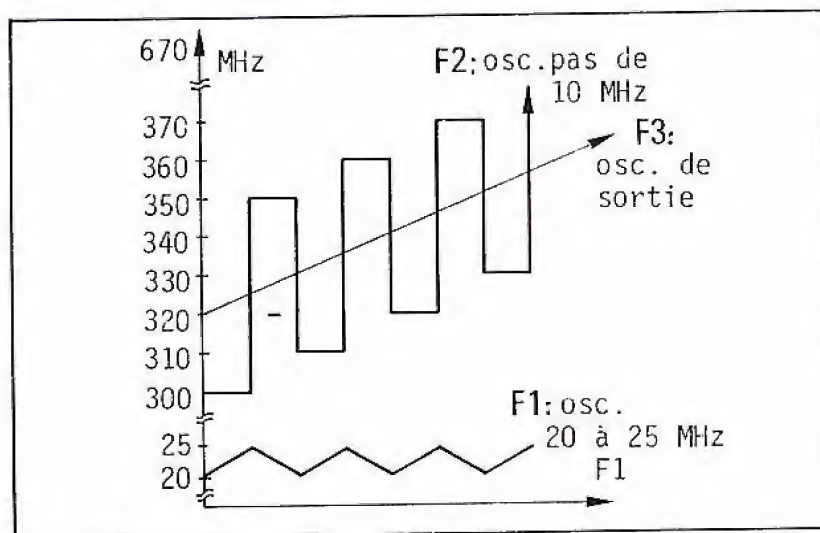


Figure 4-2 : PROGRESSION DES 3 OSCILLATEURS

Dès que F1 atteint 25 MHz, F3 est bloquée à 345 MHz par le microprocesseur qui commute dans un même temps F2 sur 370 MHz. L'asservissement s'effectue ensuite sur le battement soustractif entre F2 et F1, F3 variant ainsi de 345 à 350 MHz de manière continue sans apparition de transitoires.

Puis F1 fonctionne à nouveau en spectre direct de 20 à 25 MHz, F2 se trouvant bloquée à 350 MHz et F3 commutée sur 330 MHz. L'asservissement de l'oscillateur de sortie s'effectue sur le battement additif de F1 et F2, F3 variant de 350 à 355 MHz et ainsi de suite sur toute la bande de fréquence du générateur.

Il apparaît donc, au vu de cette explication, que la fréquence de l'oscillateur 300/670 MHz commute sur une valeur supérieure de 50 MHz dès que l'oscillateur des petits pas atteint 25 MHz pour ensuite prendre une valeur inférieure de 40 MHz à la nouvelle fréquence dès que ce même oscillateur atteint 20 MHz. La différence de 10 MHz entre les deux commutations correspond bien à l'incrément des petits pas (9,999 999 MHz).

INTERPOLATION DE FREQUENCE (VERNIER)

La variation continue de la fréquence entre les pas de 1 KHz est obtenue à partir d'un oscillateur libre de 10 MHz \pm 3 MHz divisé par 500, la

division réduisant d'autant plus l'effet d'instabilité de l'oscillateur. L'affichage de la fréquence d'interpolation est effectué à l'aide de l'information transmise par un fréquencemètre au microprocesseur qui l'ajoute ou la retranche à la valeur des petits pas programmés (oscillateur 20/25 MHz) sachant que les pas introduits par l'interpolateur sont compris entre 0 et 1 KHz sur la gamme de sortie 320/650 MHz, 0 et 2 KHz sur la gamme 160/320 MHz et 0 et 4 KHz sur la gamme 80/160 MHz. De ce fait, la variation maximum de fréquence obtenue en sortie du générateur est après toutes les différentes divisions d'environ 2 KHz. Il est à noter que lorsque l'appareil est doté de l'option doubleur, la variation de fréquence introduite par l'interpolateur est comprise entre 0 et 500 Hz afin d'avoir 0 à 1 KHz de variation en sortie.

Ce circuit permet également de réaliser la modulation FM avec transmission de la composante continue, le rapport de division variant, en fonction des gammes de déviation ± 3 KHz, ± 30 KHz et ± 300 KHz. Le vernier reste toujours opérant pour permettre la compensation de fréquence due à un éventuel décalage introduit sur la porteuse par l'injection de la composante continue, le fréquencemètre indiquant la fréquence moyenne exacte de sortie. La modulation FM avec couplage continue s'effectue donc en transmettant le signal modulant à la fois sur l'interpolateur (intégration du signal) et sur l'oscillateur 20/25 MHz (différentiation), le raccordement se faisant parfaitement à 5 Hz.

GENERATEUR AF

La fréquence AF résulte du mélange de la fréquence $2 \text{ MHz} + \Delta F$, délivrée par l'interpolateur, et du 2 MHz provenant de la base de temps et obtenue par division du 10 MHz de référence interne.

Le signal en sortie du mélangeur est filtré par un circuit passe-bas qui valide le battement soustractif correspondant à la gamme spécifiée (0 à 100 KHz), le niveau fixe de 2,5 V_{eff} étant défini par l'amplificateur.

CIRCUIT DE SORTIE

La fréquence sélectionnée par le microprocesseur parmi les gammes 320/650 MHz, 160/320 MHz ou 80/160 MHz attaque directement le modulateur AM, puis un premier régulateur par lequel sont introduits les pas programmés de 0,1 dB et de 1 dB. Un interrupteur interne permet de choisir ensuite soit la gamme 80/650 MHz, soit la gamme hétérodynée 0,3/80 MHz, la fréquence étant délivrée en sortie du générateur à travers l'amplificateur final et l'atténuateur des pas de 10 dB.



MICROPROCESSEUR INCORPORE POUR
UNE MEILLEURE GESTION DES INFORMATIONS INTERNES

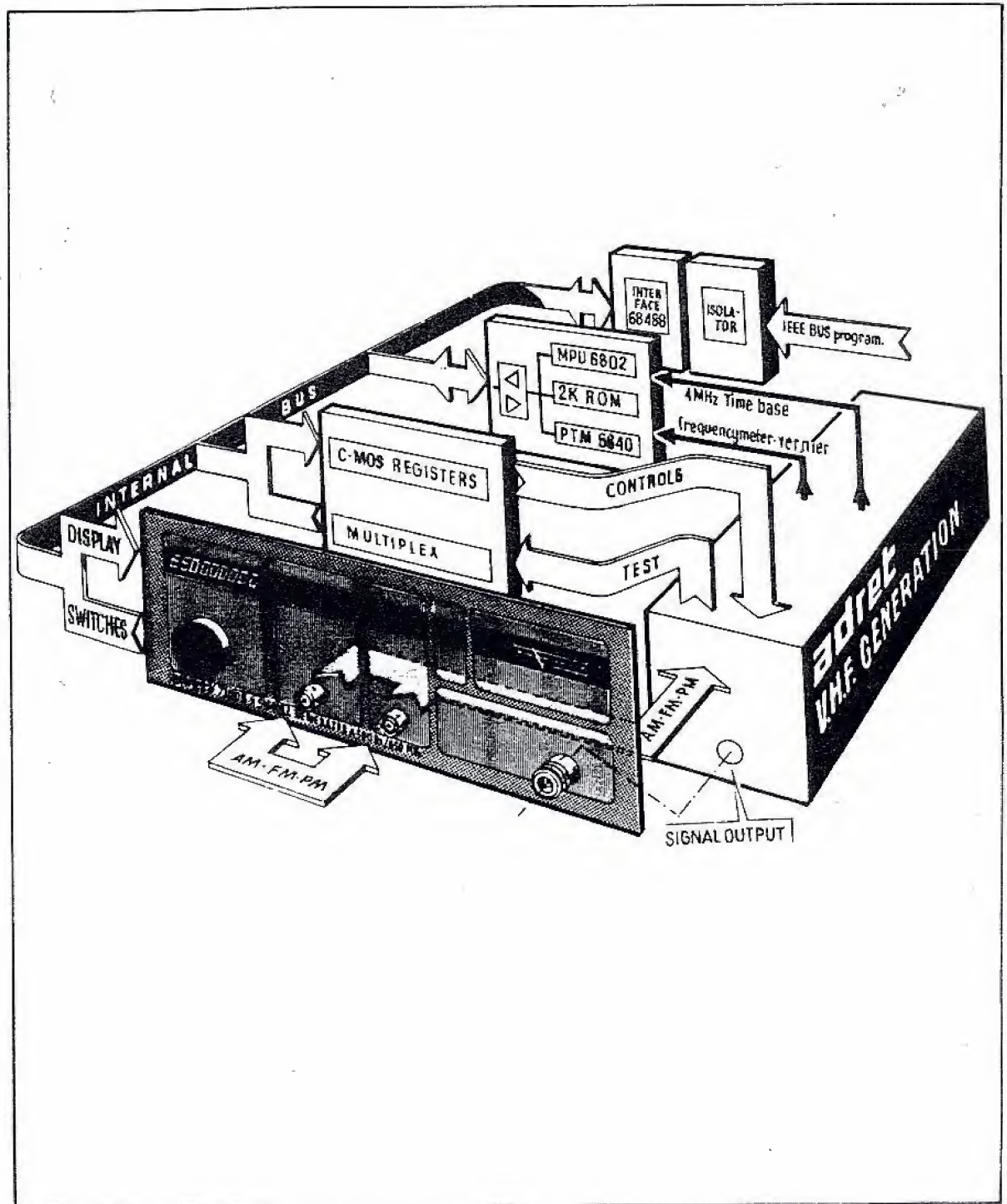


Figure 4-3 : GESTION PAR MICROPROCESSEUR

MICROPROCESSEUR ET LOGIQUE ASSOCIÉE

DESCRIPTION GENERALE

L'ensemble des commandes de l'appareil est géré par microprocesseur, la figure 4-3 représentant schématiquement le système de gestion.

Ce système de gestion est constitué par 7 cartes enfichables distinctes à savoir :

a) La carte MICROPROCESSEUR proprement dite, équipée d'un microprocesseur 6802, qui renferme une mémoire vive (RAM) de 128 octets, dans laquelle sont temporairement stockées les informations relatives aux différents états de l'instrument (fréquence, niveau position des commutateurs, etc).

Le programme du microprocesseur réside dans 2 à 4 EPROMS 2708 selon les options dont l'appareil est équipé.

Cette carte comporte également un compteur programmable 6840 tenant le rôle de fréquencemètre pour l'oscillateur d'interpolation ($10 \text{ MHz} \pm 3 \text{ kHz}$), ainsi que d'autres circuits annexes assurant la réalisation de différentes fonctions logiques. Les autres circuits extérieurs sont raccordés au microprocesseur par l'intermédiaire d'un bus "fond de panier".

b) La carte PANNEAU AVANT - COMMUTATEURS ET AFFICHAGES comportant l'ensemble des commandes manuelles, et leur visualisation.

Une quelconque action sur l'une de ces commandes entraîne le déclenchement d'une interruption qui est traitée par le microprocesseur.

c) La "carte REGISTRES" qui est constituée de circuits où sont mémorisés les bits de commande des sous-ensembles HF et VHF, ainsi que des portes à 3 états par lesquelles sont introduits les signaux testés par le microprocesseur, afin de vérifier leur bon fonctionnement.

d) La "carte COMPTEURS" qui comprend essentiellement les deux compteurs programmables de synthèse (compteurs 32000 à 58000 et 30 à 67). Cette carte en liaison avec la carte CPF assure l'asservissement des divers oscillateurs.

e) La "carte PANNEAU AVANT ANALOGIQUE" qui comporte les circuits de traitement des signaux de modulation AM et FM, de régulation de niveau et de commande du Vernier.

f) La "carte PROGRAMMATION BUS IEEE" qui permet la programmation de l'appareil par un ordinateur équipé d'un interface IEEE 488 ou IEC TC66, assure également l'isolation galvanique des masses du ordinateur et du générateur.

g) La "carte PROGRAMMATION COMPLEMENTAIRE" qui permet avec la précédente de programmer le taux de modulation AM et la déviation de fréquence FM, à l'aide de deux convertisseurs digital-analogique, la programmation du Vernier par pas de 1 Hz se faisant par l'intermédiaire d'un compteur programmable qui asservit l'interpolation.

FONCTIONNEMENT DU LOGICIEL

Le fonctionnement du microprocesseur et de ses circuits associés peut être suivi au moyen des deux ordinogrammes des figures 4-4 et 4-5.

Lors de la mise sous tension de l'appareil et dès l'exécution d'un RESET, le microprocesseur initialise tous ses registres (initialisation) puis calcule les paramètres correspondant à la position des commandes du PANNEAU AVANT selon la position où elles se trouvent (Entrée des commandes manuelles), à l'exception des commandes de fréquence et de niveau qui sont par programme initialisées à 300 MHz et - 140 dBm respectivement.

Le microprocesseur traite pour finir les paramètres calculés en donnant les ordres nécessaires aux divers circuits de l'appareil.

Si dans l'intervalle, aucune commande n'a été manipulée, le microprocesseur passe en attente d'interruption, aucun "drapeau indicateur de tâche" n'ayant été positionné.

Si à un moment quelconque une commande a été manipulée, une interruption NON PRIORITAIRE (IRQ) est générée. Le microprocesseur examine alors successivement tous les cas d'interruption possible selon l'ordinogramme figure 4-5.

Une fois la cause d'interruption localisée le microprocesseur positionne un "drapeau indicateur de tâche" en conséquence. Puis il reprend l'exécution de la tâche en cours (s'il y a lieu) et examine ensuite la liste de ces drapeaux de tâche pour savoir ce qui lui reste à faire.

Une pile FIFO (First in- First out) emmagasine les données reçues au moyen du BUS IEEE, celles-ci étant traitées ultérieurement dans l'ordre de leur arrivée.

DETAILS CONCERNANT LE MATERIEL

Les tables d'adresses des Entrées et Sorties sont données dans les tableaux suivants.

Il est à noter toutefois que le décodage partiel a été utilisé chaque fois que cela était possible afin de limiter la quantité de boîtiers de décodage.